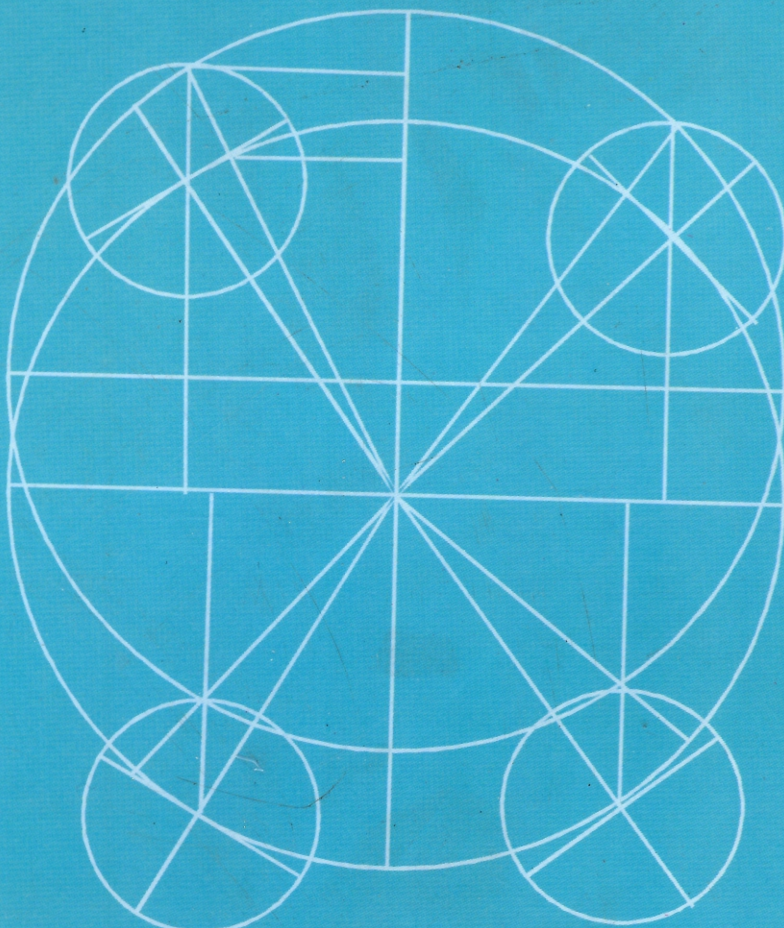
संस्कृत-विद्यापीठ-ग्रन्थमालायाः पञ्चसप्ततितमं पुष्पम्

भास्करीयगोलमीमांसा



प्रो. देवीप्रसादत्रिपाठी



प्रकाशकः
कुलसचिवः,
श्रीलालबहादुरशास्त्रीराष्ट्रियसंस्कृतविद्यापीठम्
(मानित-विश्वविद्यालयः)
कुतुब इन्स्टीट्यूशनल एरिया, नवदेहली-११००१६
०११-४६०६०५०२, ०११-४६०६०५०९

ISBN : 81-87987-37-3

मूल्यम् : रू० ४५०/-

संस्करणम् : २०१०

मुद्रकः
अमरप्रिंटिंगप्रैस
दिल्ली-११०००९
दूरभाषा : ९८७१६९९५६५, ९८९१७०९२१७

मङ्गलम्

सत्सिद्धान्तशिरोमणेः सुविशदं ज्योतिर्विदां विश्रुतं
गोलाध्यायमधीत्य तद्गतमतं प्रौढ्या समीक्ष्य स्वयम्।
शोधग्रन्थमिमं यदीयकृपया निर्माय चाऽहं पुरः
पूर्णं प्रस्तुतवान् सतां स भगवान् नक्षत्रराट् पातु नः॥१॥

कार्तज्ञ्यनिवेदनम्

महान्तं तमहं हृदा पण्डितं भगतरामथपलियालम्।
प्रणमामि विद्यागुरुं ज्योतिषविभागप्रमुखचरम्॥२॥

ज्योतिःशास्त्रविचारणाचरणभागध्यायबोधोऽलसत्
प्रज्ञाऽज्ञानसुशिष्यचक्रविकिरद् - विज्ञानपारम्परी।
स्वर्गङ्गामवगाहतेऽमलतनुर्हंसीव यस्य स्वतः
स्वर्यातः स सदा स्मृतामृतयशाः कल्याणदत्तो गुरुः॥३॥

क्वाहं नितान्तलघुबुद्धिशिशुः कदाचित्
क्वेयं ममाद्य च विमर्शविलासिनी वाक्।
इन्दुप्रकाशसुगुरोः करुणाऽत्र सिद्धा
द्रारिद्र्यदुःखदलनादभवद् दयालोः ॥४॥

श्रीमङ्गलाङ्गलसितार्धविभागदेह-
श्रीरामचन्द्रगुरुवर्यनिदेशकत्वे
शोधप्रबन्धमहमत्रविधातुमुच्चै-
र्यत् प्राभवं तदनयोश्चरणौ नमामि॥५॥

प्रज्ञाभास्वरपद्धतिः स जयति स्वाध्यायसत्सम्मतिः।
नानाशास्त्रगतिः क्रियाध्वरमतिः सन्मार्गसेनापतिः॥
कार्येऽस्मिन् करुणायतिः प्रतिदिनं जिज्ञासिताभ्युन्नतिः।
विद्यापीठपतिर्यतिः कुलपतिर्वाचस्पतिर्वाक्पतिः॥६॥

भागीरथीति जननी जनकस्त्रिपाठी
देवश्च रत्नमणिरेव सदा प्रपूज्यौ।
यल्लब्धसज्जनिरहं धृतविद्यबोधः
शोधं निजं सुकृतवान् कृतवाननिन्द्यम्॥७॥

गोलाख्यमण्डलनिविष्टविशिष्टजाग्र-
ज्ज्योतिष्कचक्रचरणप्रवणं समग्रम्।
ब्रह्माण्डमुद्गतमिदं परिणामसूक्ष्म
स्थूलं समुल्लसति तत्त्वविदेकवेद्यम्॥८॥

तद्वर्तितद्विषयबोधविमर्शपूर्वः
कश्चित्कृतो मम गुरोः कृपया प्रयत्नः।
शोधार्थिवर्गमुद एष पुरो बुधानां
सम्प्रस्तुतो भवतु तत्परितोषणाय॥९॥

नैवेद्यम्

यथा शिखा मयूराणां नागाणां मणयो यथा।
तद्वद्वेदाङ्गशास्त्राणां गणितं मूर्ध्नि संस्थितम्।। –याजु. ज्यो. ४

भारतवर्षे गणितस्य परम्परा वैदिककालादेव सर्वत्र दरीदृश्यते। वैदिकसाहित्येषु विशेषरूपेण ब्राह्मणशुल्वसूत्रयोः गणितस्य चर्चा पर्याप्तरूपेणोपलभ्यते। प्राचीनाचार्याणां धारणाऽऽसीत् यत् यज्ञः जीवनमुक्तेः सर्वाधिकोपयुक्ता सरणिरस्ति। वेदा अपि यज्ञार्थमभिप्रेरयन्ति। यथोक्तं याजुषज्योतिषे–

वेदा हि यज्ञार्थमभिप्रवृत्ता कालानुपूर्वा विहिताश्च यज्ञाः।
तस्मादिदं कालविधानशास्त्रं यो ज्योतिषं वेद स वेद यज्ञान्।। –याजु. ज्यो.०३

ज्योतिश्शास्त्रस्य वैदिककालादेव यज्ञादिकर्मसम्पादनार्थमभीष्टकालसिद्ध्यर्थं वा कालनिर्धारणं तथा च तस्मिन्नेव काले दिग्देशग्रहताराणां निर्धारणमेको गूढतमो विषयोऽस्ति। वैदिककाले गणितीयसिद्धान्तानां प्रयोगः विभिन्नयज्ञवेदीनां निर्माणार्थं यज्ञानुसारम्भवति स्म। तत्राचार्याणां दृढो विश्वास आसीत् यदभीष्टफलप्राप्तये यज्ञवेदीनां निर्माणं विहितनियमानुसारं परमावश्यकं वर्तते यतो हि तासां निर्माणे काश्चिद् सूक्ष्मा त्रुटिरपीष्टफलप्राप्तये बाधिका भवितुं शक्यते। अनया भावनया एव गणितस्य वैदिककालादेव प्रचुरो विकासोऽभवत्। बोधायन-आपस्तम्ब-कात्यायन-मैत्रायण-मानव-वराह-बाधूल-मशक-हिरण्य केश्यादिशुल्बसूत्रग्रन्थाः गणितज्ञानस्यास्य सुदृढपरम्परायाः साक्षादुदाहरणानि सन्ति। वेदोत्तरकाले आर्यभट्टलल्ल-वराहमिहिर-भास्करप्रथम-ब्रह्मगुप्त-मुञ्जाल-श्रीधर-श्रीपति भास्कराचार्य-द्वितीयादिगणितज्ञा अस्याः परस्परायाः सुदृढपोषका आसन् परन्त्वेतेषु भास्कराचार्यद्वितीयस्य स्थानमन्यतमं दृश्यते।

भास्करीयगोलमीमांसानामकग्रन्थेऽस्मिन् गणितप्रसङ्गे शून्यस्य परिभाषा अनन्तस्यावधारणा दीर्घवृत्तपरिकल्पना, गुरुत्वाकर्षणशक्तेश्चर्चा उदयान्तरादीनामनेकविषयाणां समुचिता व्याख्या विहिताऽस्ति। भास्कराचार्यः बहुषु स्थलेषु स्वपूर्ववर्त्याचार्येभ्यः पृथगवलोक्यते। यथा शून्यस्य विषये सर्वैः पूर्वाचार्यैः शून्येन विभक्तराशिमानं शून्यमेव प्रकल्पितम् परन्तु भास्कराचार्येणास्य राशेः मानं ''खहर'' इति स्वीकुर्वताऽनन्तं प्रकल्पितम्। भास्करात्पूर्वं शून्यानन्तयोः व्याख्या **''अणोरणीयान् महतो महीयान्''**

इत्यनेन भवति स्म परन्तु तत्र गणितीयव्याख्या नोपलभ्यते। पिंगलच्छन्दः सूत्रे स्पष्टतया शून्यस्य चर्चा मिलति। अस्माकमाचार्येषु भास्कराचार्यः प्रथमगणितज्ञोऽस्ति यैः संख्यासु शून्यस्य मानं परमाल्पं स्वीकृत्यानन्तस्यावधारणा स्फुटीकृता। अनेन सिद्ध्यति यद् भास्कर आधुनिकावकलन– (कैलकुलस्) गणितस्य मूलसिद्धान्तानां ज्ञाता आसीत्। सम्प्रति अवकलनगणितस्याविष्कारः भास्करात् षट्शतवर्षेभ्योऽनन्तरं न्यूटनलाइवटनिजमहोदयौ अकुरुतामिति प्रचलितमस्ति परन्त्वस्य गणितस्य मूलसिद्धान्तानामाविष्कर्त्ता तु वास्तविकरूपेण भास्कर एवास्ति।

भास्कराचार्येणैव सर्वप्रथमं भूमौ गुरुत्वाकर्षणशक्तेः चर्चा स्पष्टरूपेण कृता। तेन कथितं यत् भुव आकर्षणप्रभावादेव खस्थाः गुरुपदार्थाः भूमौ आकृष्टाः भवन्ति। यथा–

आकृष्टशक्तिश्च मही तया यत् खस्थं गुरुस्वाभिमुखं स्वशक्त्या।
आकृष्यते तत्पततीव भाति समे समन्तात् क्व पतत्वियं खे।।

यस्मिन्समय अनेनेदं ज्ञानं व्यक्तीकृतं तस्मिन्समये पाश्चात्यदेशेष्वाकर्षणशक्तेश्चर्चाऽपि नासीत्। महदाश्चर्यं यदस्य श्रेयः ५०० वर्षानन्तरं सप्तदशशताब्द्यामुत्पन्नं सरआईजैकन्यूटनमहोदयं प्रति गच्छति। भुवमधिकृत्य भास्कराचार्यस्य ज्ञानं तदानीन्तने कालेऽतीव श्लाघनीयमासीत्। १८५९ तमे ख्रीष्टाब्दे ''रायल एस्ट्रोनामिकल सोसायटी" लंदन इत्यस्य मुख्यशोधपत्रिकायां (रिसर्च जनरल) डॉ. स्टोवबुड्महोदयेन भास्करस्यगणितीयप्रतिभायाः प्रशंसा कृता। तैरुक्तं यत् भास्कराचार्यस्य गणितीयविवेचनस्य सूक्ष्मता उच्चतमा आसीत्। गणिते येषां सिद्धान्तानां स्थापना तैः कृता तेषां तुलनाऽऽधुनिकगणितीयसिद्धान्तैः सह भवितुं शक्यत इति।

भास्कराचार्यस्य गणितीयोपपत्यात्मकं पाण्डित्यन्तु तेषां ग्रन्थेषु सर्वत्र दृश्यत एव परन्तु ज्योतिषविभागाध्यक्षेण आसादितपारम्परिकज्योतिषवैदुष्येण आचार्यदेवीप्रसादत्रिपाठिना तेषां विषयाणां सुनिपुणं निरूपणं भास्करीयगोलमीमांसामाध्यमेन विहितं येषां विषयाणां साम्प्रतिकवैज्ञानिकविषयेषु यत्किञ्चिच्चर्चोपलभ्यते। अत एतस्मै शुभाशीर्वादं प्रयच्छामि। एतेषां शास्त्राभ्यासः लेखनञ्चोत्तरोत्तरं वृद्धिपथं प्रति गच्छेदित्यहं कामये प्रार्थये च भगवन्तं यद् विद्यापरम्परा वर्धतामुत्तरोत्तरम् इति।

आङ्गलभाषया ग्रन्थं परिचाय्य विद्यार्थिनः समुपहकृतवद्भ्यः ज्योतिषशास्त्रस्य प्रामाणिकपाण्डित्य–मुद्वहद्भ्यः सुहृद्वरेभ्यः प्रो. रामचन्द्रपाण्डेयेभ्यः वितरामि नितान्तं हार्दिकं साधुवादम्।

प्रो. वाचस्पति उपाध्यायः

कुलपतिः

श्रीलालबहादुरशास्त्रीराष्ट्रिसंस्कृतविद्यापीठम्

प्रकाशकीयम्

श्रीलालबहादुरशास्त्रीराष्ट्रियसंस्कृतविद्यापीठस्य प्रकाशनमालायाः भास्करीयगोलमीमांसा इति ग्रन्थपुष्पं विदुषां च जिज्ञासूनाञ्च करकमले समर्पयन्नहं नितरां मोदमनुभवामि। संस्कृतविद्यायाः विभिन्नासु शाखासु नैके ग्रन्थाः विद्यापीठपक्षतः प्रकाशिताः, विद्वद्भिश्च समादृताः किन्तु ज्योतिषशास्त्रस्य तादृशः कोऽपि प्रामाणिको ग्रन्थः एतत्पूर्वमप्रकाशित एवासीत्।

ज्योतिषशास्त्रे गणितमादाय प्रतिष्ठितस्य सिद्धान्तस्य चर्चा वैज्ञानिकपरिषत्स्वपि जायते किन्तु तेषां विषयाणां परिशीलनं तावता श्रमेण नैव विधीयते यावता श्रमेणापेक्षितमस्ति। आचार्यप्रवरं प्रो. देवीप्रसादत्रिपाठिनमहं साधुवादैः सभाजयामि, येन खलु महता परिश्रमेण भास्करीयगोलमीमांसा विहिता। ग्रन्थस्यास्य पञ्चाध्यायेषु विभाजनं विधाय तत्सम्बद्धाः समेऽपि विषयाः यथावसरं सप्रमाणं विवेचिताः। छात्राणामुपकाराय ग्रन्थस्य पश्चभागे सन्दर्भग्रन्थसूची, चित्रसूची च विनिवेशिता। अतः समुचितविषयविन्यासयुक्तोऽयं ग्रन्थः आचार्यभास्करस्य गणितीयसिद्धान्तानाविष्कुर्वन्नैकेषामध्ययनशीलानां हृदि ज्ञानालोकं विधास्यतीति मे मतिः।

ग्रन्थादौ नैवेद्यं निवेदयद्भिः कुलपतिकुलपूजितैः विद्यापीठकुलपतिचरणैः प्रो. वाचस्पति उपाध्यायमहोदयैः प्रकल्पिता योजनैव क्रमशः फलवती जायत इति स्पष्टतः शक्यते वक्तुम्। ते सततमुत्साहयन्ति बहुविधञ्च साधनसम्भारं प्रकल्पयन्ति . सर्वेषाम् अध्यापकानां छात्राणाञ्च कृते। तेषां विश्रुतवैदुष्यभाजां कृते हृदि सन्निहितः कृतज्ञभाव एव प्रवर्तयत्यस्मान् सारस्वतपथपथिकान् निरन्तरम्।

काशीहिन्दूविश्वविद्यालयस्य ज्योतिषविभागाध्यक्षचराणाम् आचार्याणां रामचन्द्रपाण्डेय-महोदयानाम् आङ्ग्लभाषया विलिखितेन आमुखमुख्येन विशिष्टोऽयं ग्रन्थः पाश्चात्यविधि-

नाऽध्ययनशीलानां हृदि ससुखमवबोधसहितञ्च स्थास्यतीति मदीयो विश्वासः। गुरवः स्वभावतः कृपालवो भवन्ति इति भावं चरितार्थीकुर्वतस्तान् प्रति प्रणतिततिं विज्ञापयामि।

मुद्रकेभ्यः अमरमुद्रणालयस्याधिकारिभ्यः श्रीहीरालालमहोदयेभ्यः साधुवादं वितरामि यैः लेखकस्य निर्देशानुसारं ग्रन्थस्य साधुमुद्रणं विहितम्।

गङ्गादशहरा, वि. सं. २०६७
२१ जून, २०१०

रमेशकुमारपाण्डेयः
आचार्यः अध्यक्षश्च
शोधप्रकाशनविभागः

Preface

In the history of Indian astronomy the name of Bhaskaracharya needs no introduction. His name is self introductory. Where his name comes, a figure of a great mathematician, as well as a great Astronomer and accomplished poet, appears in our mind. With his poetic skills he tried successfully to present a difficult subject in a simple way. Though almost all people, who has interest in the field of mathematics and astronomy are well known with his personality and works, yet I have tried here to throw some light on the life of this eminent source of inspiration, a great mathematician and thus a magnificent personality indeed.

He was born in the beginning of 12^{th} century i.e. 1114 AD. in the Desistha Brahman family near Bijjad bid most probably which is known as Bijapur in Karnataka. As mentioned by Bhaskar in his book Siddhanta Shiromani[1] his Father Maheshwar was also a great astronomer. During his childhood Bhaskaracharya lived with his father in the Sahyadri region and studied math and astronomy. His father was a real teacher of his son. After completion of his study he went to Ujjain and worked there as a head of an astronomical observatory. At that time Ujjain was the leading astronomical center of ancient India. It is well known that Ujjain was also a prominent center of time calculation in the world[2]. Because '0' Longitude was going through the Ujjain, but in these days Greenwich is honoured with this grace. Working there he had done some experiments and achieved some fruitful results. Acharya Bhaskar prepared great treaties of astronomy named Siddhant Shiromani, when he was 36 years old. This book is a mirror of his wisdom. There are four parts in the book - 1.Lilavati (Mathematics), 2.Bij ganit (Algebra), 3. Ganitadhyay (Astronomy) 4.Goladhyaya (Spherical Astronomy).

---

१. रसगुणपूर्णमहीसमशकनृपसमयेऽभवन्ममोत्पत्तिः। रसगुणवर्षेण मया सिद्धान्तशिरोमणी रचितः।। सि.शि.गो.प्र.५८ आसीत् सह्यकुलाचलाश्रितपुरे त्रैविद्यविद्वज्जने नानासज्जनधाम्नि बिज्जडबिडे शाण्डिल्यगोत्रो द्विजः। इत्यादिः (तत्रैव ६१-६२)

२. यल्लङ्कोज्जयिनीपुरोपरि कुरुक्षेत्रादिदेशान् स्पृशत् सूत्रं मेरुगतं बुधैर्निगदिता सा मध्यरेखा भुवः।। सि.शि.म.ग. २४

All the four parts are famous by their own names. This is a complete astronomical text. For convenience of readers, Bhaskar wrote a commentary named 'Vasana Bhashya' on both astronomical parts i.e. Ganitadhyay and Goladhyay. He has written some other books also, but all the books are not available except Karan Kutuhal. Other two books, Vivahpatal & Bhaskar Vyavhar are known through references only.

Bhaskaracharya and his works represent a significant contribution in field of Mathematics and Astronomy, in the history of ancient Indian knowledge. He defined, the actual shape of the Earth. Though it has been already defined by other great Acharyas i.e. Aryabhat, Brahmgupta etc., but Bhaskara's definition was very authentic and clear[1]. The position of human being and other creatures like animals, mountains and forests on the Earth have been described very nicely. Describing the feelings of human, Bhaskara said: Who lives on the surface of the Earth. he considers himself on the top of the Earth and who stays on the angel of 90 degree according to him(top of Earth) looks lying flat, and who stays on the 180 degree from the top , feels iike a hanged reverse. This scene resembles with the shadow of a person under the water[2]• This is a simple description but it shows a vision of minute observation . Due to this vision, Bhaskar has clearly declared the theory of law of gravitation at first time in 12th century.[3] He told that any heavy thing when put in the space, is attracted through Earth's gravitational force, and the thing seems falling down. This was a great invention of Bhaskaracharya at that time. But the historians, have given credit to Newton after 600 years from the period of Bhaskar in 18th century. Although the scientists, are, now accepting that this invention is not done by Newton but it was identified by Newton from any previous scientist.

Bhaskar's astronomical views were very clear. Describing the orbits of planets he told that the Earth is not into the centre place of orbit of any planet.[4] In Indian astronomy it was observed that orbits of planets are not in the shape of circle. Therefore tow orbits are used simultaneously in calculation of planets named Kakshavritta and Prativritta. The necessity of two orbits is derived from continuous observations. Sometimes planets are observed very nearer to the

---

१. भूमे:पिण्ड:शशाङ्कज्ञकविरविकुजेज्यार्किनक्षत्रकक्षा..........केसरप्रसरैरिव।। सि.शि.गो.भु.२,३

२. यो यत्र तिष्ठत्यवनीं तलस्थामात्मानमस्या उपरि स्थितं च। ....तिर्यगिवामनन्ति। सि.शि.गो.भु. १९

३. अध:शिरस्का: कुदलान्तरस्थाश्छायामनुष्या इव नीरतीरे। ...... वयं यथात्र।। सि.शि.भु. १९, २०

४. यस्मिन् वृत्ते भ्रमति खचरो नास्य मध्यं कुमध्ये। सि.शि.गो.छे. ७

Earth and some time very far. These positions of planets are defined as perigee (Neecha) and apogee (Uchcha) accordingly.

Udayantar Samskara is another invention of Bhakaracharya, which is very famous in Indian astronomical world. He found some differences between calculated time and observed time of the Sunrise and declared a necessary correction named Udayantar Samskara[1]. This correction was appreciated by all the great astronomers except Kamalakar Bhatta. He criticized unnecessarily only due to jealousy. Before Bhaskar this correction was indicated by Shripati but that was not so clear. Bhaskar was the first person who described this with reasoning. In this way Bhaskaracharya had covered almost every area of the astronomy. His great book Siddhanta Shiromani is a complete treatise of Indian Astronomy. In appraisal of Bhaskara I would like to refer a few line of Dr.Balchandra Rao. "The work Siddhanta Shiromani has attained the highest degree of excellence, among the Indian astronomical treatises, mainly because of various simplified methods and rationales for the underlying theories. This lucid but detailed treatment extends starting from the computation of Ahargana upto abstruse questions like those of parallax(Lambana) and the sine tables. Among all the Siddhantic texts, Bhaskara's Siddhanta Shiromani merits as the best and exhaustive text for understanding Indian astronomy[2]."

When we discuss about the achievements of Bhaskar, some time we find a contradictory character. i.e., One side he had a great approach in astronomy the science of universe and other side he looks fully influenced by traditional mythology. For example we can take movement theory of the earth. One side Bhaskar present the very minute observation about the position of the earth and other side he give very unrealistic answer about it's movement. He told innocently that, as the air moves by nature, in the same way earth is fixed by nature. मरुच्चलो भूरचला स्वभावत:[3] It means Bhaskar knows well the situation but he did not want to explain it actually. He has not dare to cross the limit of traditional myths. There is no reason to believe that Bhaskar was unknown with the theory of earth's movement, because Aryabhat has already declared clearly in fifth century itself that the earth moves on her axis and has given few hints about earth's rotation

---

१. अहर्गणो मध्यमसावनेन कृतश्चलत्वात् स्फुटसावनस्य।
तदुत्थखेटा उदयान्तराख्यकर्मोद्भवेनोनयुता फलेन।। सि.शि.गो.म. १९

२. Indian mathematics and Astronomy Some Landmarks. P.155

३. सि.शि.गो.भु. ५

also. Another example of Bhaskara's mythological (traditional) fear, describing lunar eclipse Bhaskar told-

"राहुः कुभामण्डलगः शशाकं शशांकगश्छादयतीन विम्बम्"[1]

It means Rahu entering in to the shadow of the earth, pervades the limb of the Moon and entering in to body of the Moon and pervades the limb of the Sun. This situation is called lunar and solar eclipse respectively. This is notable here that Bhaskar has explained the reality of eclipses, that is, in the lunar eclipse the shadow of the earth is eclipser and the Moon is eclipsed and similarly in solar eclipse the Moon is eclipser and the Sun is eclipsed but here he showed, knowingly that Rahu is eclipser through shadow of the earth, and body of the Moon in both eclipses. He could have said that, shadow is eclipser in lunar eclipse and Moon is in solar eclipse, as told Ganesh daivajna-chhadayatyarkamindum vidhum bhumibha. (छादयत्यर्कमिन्दुं विधुं भूमिभा)[2] It means Bhaskar is very conscious about reality and truth of the universe but at the same time he wants to preserve mythological legends also.

Some critics are of the view that Bhaskra was very intelligent mathematician and he was blessed with super knowledge of astronomy. He was able to do so much in the fields of Indian astronomy but he could not, only due to the fear of criticism. He looks fearless in mathematical field because there is no mythological boundary. In Lilawati he started from the place value numeric .i.e. 1, 10,100 etc.but in last of the book he discussed Ankapasha the net of numerals, which is very difficult. I would like to show some examples of simple mathematics from Lilawati.

Explaining the method of square, Bhaskar says that, square is the product obtained on multiplying two similar numbers. For eg: 5 x 5 = 25, which implies that square of 5 is 25.

Many such methods of obtaining such squares have been given in 'Leelawati[3]. Examples of each method have been explained below-

१. राहु.कुभामण्डलगः .... तमोमयः शंभुवरप्रदानात् सर्वागमानामविरुद्धमेतत्।। सि.शि.गो.ग्र.वा.१०

२. ग्रहलाघवम् ५.४

३. समद्विघातः कृतिरुच्यतेऽथ स्थाप्योऽन्त्यवर्गो द्विगुणान्त्यनिघ्नाः
स्वस्वोपरिष्ठाच्च तथाऽपरेऽङ्कास्त्यक्त्वान्त्यऽमुत्सार्य पुनश्च राशिम्।
खण्डद्वयस्याभिहतिर्द्विनिघ्नी तत्खण्डवर्गैक्ययुता कृतिर्वा
इष्टोनयुग्राशिवधः कृतिः स्यादिष्टस्य वर्गेण समन्वितो वा।। लीलावती, अभि. परि. ९

Square of 125 is required.

First Method:- 125 x 125 = 15625 Ans.

Second Method:-

$(125)^2$ =?

1 x 1 = 1	1
1 x 2 = 2, 2 x 2 = 4	04
2x5= 10	10
2 x 2 = 4	04
2 x 2 x 5 = 20	20
5 x 5 = 25	25
	15625 Ans.

Third Method:-

$(125)^2$

125 = 100 + 25

100 x 25 = 2500 x 2 = 5,000

$(100)^2$ = 10,000

$(25)^2$ = 625

= 5000 + 10,000 + 625 = 15625 Ans.

Fourth Method : -

$(125)^2$ =

Supposing 5 is taken as ISHTA

5 is added and subtracted to 125

The result obtained is multiplied and then square of 5 added to

125 + 5 = 130, 125 - 5 = 120

130 x 120 = 15600

$(5)^2$ = 5 x 5 = 25

15600 + 25 = 15625 Ans.

In this way, various methods of solving the questions helps to easily solve the problem and at the same time develop an interest among the reader and the students.

Bhaskaracharya has tried to develop and increase interest of the students in maths by presenting mathematics in forms of poems and stories.

Here I give one more example from the same book, which is as follows:-

वृक्षाद्धस्तशतोच्छ्रयाच्छतयुगे वापीं कपिः कोप्यगा-
दुत्तीर्याथऽपरो द्रुतं श्रुतिपथेनोड्डीय किञ्चिद्रुमात्।
जातैवं समता तयोर्यदि गतावृड्डीनमानं कियद्
विद्वँश्चेत् सुपरिश्रमोऽस्ति गेणिते क्षिप्रं तदाचक्ष्व मे।। लीलावती, क्षे. व्य. 9

Two monkeys were sitting on a tree which was 50 yards (100 Hasta) above the ground. One monkey came down of tree and went into a pond which was 100 yards[1] away from the tree. The another monkey who was sitting on the top of the tree, leap up straight and jumped into the pond from the upper side of tree itself, Now, if both the monkeys travelled the same distance in the same time. then find out the height that the second monkey leapt up above the tree to jump into the pond.

Sol.:

Distance of pond from the tree = 100 yards

Height of tree = 50 yards

Height of tree x 2 = 50 x 2 = 100

2 x height of tree + difference between the tree and the pond

= 2 x 50 + 100 =200

Height of the tree x distance of pond

= 50 x 100 = 5,000

5000 ÷ 200 = 25 yards. Ans.

Thus, the monkey jumped more than the height of the tree

Leelavati is full of such examples. No doubt, Leelavati is the incomparable book for Mathematical knowledge. Although, Bhaskaracharya has not talked much about Mahaveeracharya but, even his creations are wonderful and full of mathematical miracles. For instance, Mahaveeracharya has created a necklace or garland of Numbers,[2] like -

1. Hasta is converted in yard. 2 Hast = 1 yard.

२. गणितशास्त्र के विकास की भारतीय परम्परा, पृ. १३-१५

1 2 3 4 5 6 7 9, when numbers or digits from 1 to 9 excluding 8 are multiplied by 9, they result in a chain or garland of same numbers.

Eg. 1 2 3 4 5 6 7 9 x 9 = 111111111

Another examples-

(1) 1234568 x 9 = 11111112

(2) 2345679 x 9 = 21111111

(3) 14287143 x 7 = 100010001

(4) 99999900 + 1 0101 = 10001 0001

Here, only miracles of numbers have been shown through various examples. These aim only at making mathematics interesting. As Vishnu Sharma, devoid of proper education, taught politics to king's sons through stories of birds and animals, in the same way, these interesting methods are just an effort to develop interest among the students who are afraid of mathematics.

This was the reason, because of which Bhaskaracharya is counted as an eminent personality not only among Indian mathematicians and astrologers but also among those at world level. Aryabhatt, Brahmgupta, Mahaveeracharya, Shreedhar, Bhaskaracharya and Ganesh Daivajnya are among those prominent Acharyas of Indian Astronomy who have made significant contribution in the fields of Astronomy & Mathematics. Venkatesh Babu Ketkar, Bapudev Shastri and Sudhakar Dwivedi are those among prominent later Acharyas. But today preserving and conserving the works and achievements of these people and researching and working on them along with the promotion of their principles is the real need of the hour. Today, whatever is being done on the name of Indian Astronomy is displeasing, disappointing and meaningless.

Astronomy from its vast scope of three wide branches, Hora and Samhita is now just being confined to Vastu, which is just a part of these branches, and has been today, made the issue of discussion everywhere and that too, is often unclassical. No important and significant work is being done in the field of mathematical part Siddhanta (the Astronomy), as a result, development of Astronomy is being hampered.

Bhaskaracharya clearly states, "Mathematics is the base of Astronomy, one who studies Hora (Astrology), without knowing the mathematics (Siddhanta)

is merely wooden lion and being incapable to answer properly in the council of knowledgeable is subjected to laughter".

Astronomy was a family tradition of Bhaskaracharya. His grandson Changa Deo was also an astronomer. A stone inscription was found in simple village named Patan which is situated near Chalis ganva in Maharashtra. According to that inscription, Bhaskara's grandson Changa Deo was an astronomer in the court of King Singhana of Yadava dyn sty at Deogiri in the period of Shaka 1132 to 1159. To continue this family tradition Changa Deo started a school for astronomical and mathematical studies. He arranged there study of his ancestors books. For smoothly running the school he got some financial assistance from two royal families. In this way Indian astronomy was not only alive but it was growing up day by day from 400 BC to 1860 AD. I can say without any hesitation that golden periods of Indian astronomy was from fourth to sixteenth century. After that, no doubt, it's progress gradually became slow.

Today there is a need to work on all the three branches (Siddhanta, Samhita & Hora). Since, Astrology is made for the welfare of public, the unbalanced knowledge on the subject results in harm & loss to public.

For instance, the lack of researches & publications in the fields of Astronomy (Siddhanta) has today led to the emergence of several mistakes in 'Panchangs'. The knowledge pertaining to real movements of the planets is becoming rare and difficult to ascertain. The lack of balanced use of Samhita's, is today effecting agriculture and it is becoming difficult to predict the rains properly. No work is being done in the field of space (Aakasha-Lakshana), its symptoms and impacts. Much work is being done in the field of Astrology (Hora) but these works reftlect more of business than protection and perseverance of classical knowledge.

Few institutions & universities are planning for imparting classical knowledge of Astrology and promoting researches in the field which is a positive sign. Also, in the field of mathematics and Astronomy.

Similarly, there is also a need for mathematical modifications including studies and researches through experiments in observatories. Astronomy is a practical subject, thus, it is not possible to improvise it through mere oral studies. Experimentation is necessary for its development. Unless the results obtained through mathematics and observation will not be compared, it will remain

difficult to identify the mistakes. Improvisation thus would be possible through identification of mistakes.

Today, it is the responsibility of new generation that they should add the experimental part to studies and teaching and involve in research with an intension of its improvisation.

I have gone through the efforts made by Prof. Devi Prasad Tripathi, Head of the department of Jyotisha at Shree Lal Bahadur Shastri Rastriya Sanskrit Vidyapeeth. I was pleased to know that he chose to work on Siddhanta (Astronomy) and wrote a book named 'Bhaskariya Siddhant Mimansa' based on Siddhant Shiromani, a great work of Bhaskar. There is a need for mimansa (analytical explanations) on Bhaskaracharya's principles because Bhaskaracharya's work is around 800yrs. old. Unless it gets reviewed, its exact evaluation towards its utilisation in present context can't be determined. Therefore, there is a need for practical exploration of all the ancient and important works. Thereafter, they will need to be researched.

The Indian Astronomy is an original one. The protection of its originality is ultimately the protection of Ancient Indian knowledge. The present book, 'Bhaskariya Gola Mimansa' discusses the principles (Astronomical) established by Bhaskaracharya. It naturally mentioned the common principles of Bhaskaracharya and the principles that were condemned by predecessors.

Those principles which are universally accepted should be promoted and improvised in accordance to the need of time. Still I offer my blessings to Prof Devi Prasad Tripathi, who after participating in the rapid run of Astrology, has taken a step ahead in the direction of Siddhanta Jyotisha. I do believe that such initiation in the field of Astronomy would help it to regain the same rank and position at the world level.

Ram Chandra Pandey
Ex. H.O.D. of Jyotisha
Ex. Dean Faculty of S.V.DV.
Banaras Hindu University, Varanasi

विषयानुक्रमणिका

प्रथमोऽध्यायः

चित्रक्षेत्राणां सूची

भूमिका

ज्योतिर्जुषां सूर्यादिग्रहाणां बोधकं शास्त्रं ज्योतिषम्। ग्रहनक्षत्रताराधूमकेत्वादीनां स्थिति-गति-परिभ्रमणकालादीनां निरूपणं कालस्य मूर्तामूर्तभेदेन विवेचनं यज्ञादीनां सम्पादनाय कालस्य निर्धारणञ्च यत्र भवति तदेवास्ति ज्योतिषशास्त्रम्। प्रायः शास्त्रेषु 'ज्यौतिष', 'ज्योतिष' द्वयोः शब्दयोः प्रयोगो दृश्यते। द्युत् "इसुन्" प्रत्ययेन ज्योतिरिति शब्दः निष्पद्यते द्योतते द्युत्यते वा इति विग्रहेण। प्रथमन्तु ज्योतिः नक्षत्रादीन्यधीत्य कृतं शास्त्रं ज्योतिषम्। ज्योतिष् शब्दात् 'शेषे' इति सूत्रेण अणि आदिवृद्धौ विभक्तिकार्ये ज्यौतिषमिति। द्वितीयम् 'अर्शादिभ्योऽच्' इति अचि अनुबन्धलोपे विभक्तिकार्ये ज्योतिषमिति। ज्योतींषि नक्षत्रादीनि विवेचकत्वेन (विवेच्यविषयत्वेन) सन्ति यस्मिन् शास्त्रे तच्छास्त्रमिति विग्रहेण प्रथितम्। अनयोर्द्वयोः शब्दयोः व्युत्पत्या प्रतीयते यन्नक्षत्रादीनां सर्वासां स्थितीनां बोधकं शास्त्रञ्ज्योतिषशास्त्रमिति।

भारतीयानां सर्वेषां शास्त्राणामाधाराः मार्गदर्शकाश्च वेदा एवेति सर्वविदितं वर्तते। समग्रज्ञानं वैदिकसाहित्येषूपलब्धमस्तीति मन्यते विद्वद्भिः। इदानीमनुसंधानेन यद् ज्ञानम्भवति तत् सर्वं न्यूनाधिकरूपेण वैदिकसाहित्येषूपलभ्यते। वेदाः ज्ञानस्य मञ्जूषिकाः यत्र समस्तज्ञानराशिः सन्निहितोऽस्ति। वस्तुतस्त्वस्मिञ्जगति किमपि तत्त्वमेतादृशन्नास्ति यद्वेदे सन्निहितन्न भवेत्। यथोक्तम्मनुना **"भूतं भव्यं भविष्यं च सर्वं वेदात्प्रसिध्यति।"**[१] वैदिकसाहित्यमतीव विस्तरन्तत्र शिक्षा-कल्प-व्याकरण-ज्यौतिष-निरुक्त- छन्दः-शास्त्राणि वेदस्याङ्गानि। यथोक्तं भास्करेण–

शब्दशास्त्रं मुखं ज्योतिषं चक्षुषी श्रोत्रमुक्तं निरुक्तञ्च कल्पः करौ।
या तु शिक्षास्य वेदस्य सा नासिका पादपद्मद्वयं छन्द आद्यैर्बुधैः।।[२]

वेदाः यज्ञार्थं प्रेरयन्ति। यज्ञकर्मणि कालस्यावश्यकता भवति। कालस्य समीचीनं ज्ञानं केवलञ्ज्योतिषशास्त्रेणैवोपलभ्यते। यथोक्तमाचार्येण–

---

१. मनुस्मृति १२/९७
२. सि.शि., ग्र.म.का., श्लो. १०।

वेदास्तावद्यज्ञकर्मप्रवृत्ता यज्ञाः प्रोक्तास्ते तु कालाश्रयेण।
शास्त्रादस्मात् कालबोधो यतः स्याद् वेदाङ्गत्वं ज्यौतिषस्योक्तमस्मात्।।[१]

सुष्ठुकाले सम्पादितानि यज्ञकर्माणि सफलानि तथा च सुष्ठकालाभावेन विहितानि यज्ञकर्मादीन्यसफलानि भवन्ति। सम्यक् कालज्ञानं केवलज्ज्योतिषशास्त्रादेव जायते। अतोऽस्य शास्त्रस्य वेदाङ्गत्वमत्राचार्येण प्रतिपादितम्। यथा–

वेदचक्षुः किलेदं स्मृतं ज्यौतिषं मुख्यता चाङ्गमध्येऽस्य तेनोच्यते।
संयुतोऽपीतरैः कर्णनासादिभिश्चक्षुषाङ्गेन हीनो न किञ्चित्करः।।[२]

षडङ्गेषु ज्योतिश्शास्त्रस्य प्रमुखं स्थानमस्ति। यथास्माकं शरीरेऽक्षिस्थानं प्रधानन्तथैव वेदेष्वपि ज्यौतिषम्। अस्य शास्त्रस्य वरिष्ठतां प्रतिपादयता मुनिना लगधेन कथितम्। यथा–

यथा शिखा मयूराणां नागानां मणयो यथा।
तद्वद् वेदाङ्गशास्त्राणां ज्यौतिषं मूर्ध्नि संस्थितम्।।[३]

सामवेदं विहाय प्रत्येकं वेदस्य पृथक्-पृथक् ज्योतिषमासीत्। यथा[४]–

१. ऋग्वेदज्यौतिषम् – षट्त्रिंशत्पद्यात्मकम्।

२. यजुर्वेदज्योतिषम् – एकोनचत्वारिंशत्पद्यात्मकम्।

३. अथर्ववेदज्यौतिषम् – द्विषष्ट्युत्तरशतपद्यात्मकम्।

एतेषां त्रयाणां ज्यौतिषशास्त्राणां प्रणेताचार्यः लगध एवास्ति। अत्र याजुषज्योतिषस्य प्रामाणिकौ द्वौ भाष्यग्रन्थावुपलभ्येते। प्रथम एकः सोमाकरविरचितः प्राचीनः द्वितीयश्च सुधाकरद्विवेदिना विरचितः। अस्य शास्त्रस्य मुख्यतः त्रयो विभागाः। प्रसङ्गेऽस्मिन्नस्य शास्त्रस्य त्रिस्कन्धात्मकत्वं मुनिना नारदेन प्रतिपादितम्। यथा–

सिद्धान्तसंहिताहोरारूपस्कन्धत्रयात्मकम्।
वेदस्य निर्मलं चक्षुर्ज्यौतिश्शास्त्रमनुत्तमम्।।[५]

१. तत्रैव श्लो. ८
२. सि.शि., ग.म.का., श्लो. ११
३. मु.चि., १.२, पीयूषटीका
४. भारतीयज्यौतिष, शंकरबालकृष्ण, पृ. ९४-१३९
५. मु.चि., १.२, पीयूषटीका

भारतीयज्यौतिषं मुख्यतः सिद्धान्त–होरा–संहितास्कन्धत्रयात्मकमस्तीति वराहमिहिराचार्येणापि भणितम्। यथा–

ज्योतिषशशास्त्रमनेकभेदविषयं स्कन्धत्रयाधिष्ठितं
तत्कात्स्न्योंपनयस्य नाम मुनिभिः संकीर्त्यते संहिता।
स्कन्धेऽस्मिन् गणितेन या ग्रहगतिस्तन्त्राभिधानस्त्वसौ
होरान्योऽङ्गविनिश्चयश्च कथितः स्कन्धस्तृतीयोऽपरः।।[1]

केचन विद्वांसः सिद्धान्त-होरा-संहिता-प्रश्न-शकुनाख्यं पञ्चस्कन्धात्मकमामनन्ति।

पञ्चस्कन्धमिदं शास्त्रं होरागणितसंहिताः।
केरलिः शकुनश्चेति ज्यौतिश्शास्त्रमुदीरितम्।।

अनेन प्रकारेण तु ज्यौतिषशास्त्रेऽसंख्याः स्कन्धाः भवितुमर्हन्ति। यथान्तरिक्षविज्ञानं मनोविज्ञानं वास्तुविज्ञानं भूविज्ञानं भूगर्भविज्ञानं सृष्टिविज्ञानं पदार्थविज्ञानं रसायनविज्ञानमित्यादीनि शास्त्राण्यपि[2] ज्यौतिषशास्त्रस्यावयवाः सन्ति। इमे सर्वेऽवयवाः त्रयाणां स्कन्धानामन्तर्भूता एव। अतः सिद्धान्त–होरा–संहिताख्यास्त्रयः स्कन्धा एव ज्यौतिषस्य विभाजकाः। सर्वप्रथमस्य त्रिस्कन्धात्मकज्यौतिषशास्त्र-स्याष्टदशमहर्षय एव प्रवर्तका आसन्। यथोक्तं कश्यपेन–

सूर्यः पितामहो व्यासो वसिष्ठोऽत्रिः पराशरः।
कश्यपो नारदो गर्गो मरीचिर्मनुरङ्गिराः।।

लोमशः पौलिशश्चैव च्यवनो यवनो भृगुः।
शौनकोऽष्टादशाश्चैते ज्योतिश्शास्त्रप्रवर्तकाः।।[3]

एवमेव पराशरेणापि–

विश्वसृङ्नारदो व्यासो वसिष्ठोऽत्रिः पराशरः।
लोमशो यवनः सूर्यश्च्यवनः कश्यपो भृगुः।।

---

१. वृहत्संहिता १.९
२. भारतीयज्यौतिष, डॉ. नेमिचन्द्र, पृ. २
३. गणकतरङ्गिणी, पृ. १

पुलस्त्यो मनुराचार्यः पौलिशः शौनकोऽङ्गिरा।
गर्गो मरीचिरित्येते ज्ञेया ज्योतिः प्रवर्तकाः।।[१]

पुलस्त्यपौलिशयोर्भेदेन महर्षिपराशरानुसारज्ज्योतिश्शास्त्रस्यैकोनविंशति संख्यकाः प्रवर्तका आचार्याः सन्ति परन्तु महर्षिनारदानुसारन्तु सूर्यं विहाय सप्तदशसंख्यका एवाचार्याः ज्योतिश्शास्त्रस्य प्रवर्तका सन्तीति। अत्र कुत्राऽपि ज्योतिश्शास्त्रप्रवर्तकेषु महात्मनो लगधस्य चर्चा नायाति परन्त्वस्मिन् शास्त्रेऽस्य मुनेः योगदानमधिकतरमस्तीति प्रतिभाति। प्रसङ्गेऽस्मिन् म. म. पं. सुधाकरद्विवेदिमहोदयस्य विचारा उद्धृता सन्ति। यथा– 'अथाहो एते संहिताकारा महात्मनो लगधस्य न कुर्वन्ति चर्चाम्। येन महात्मना वेदाङ्गमूलरूपं ज्यौतिषं पञ्चवर्षयुगवर्णनपरं विलक्षणं चक्रे।[२] पराशरानुसारेण ज्योतिश्शास्त्राचार्याः स्वशिष्येभ्योः विशेषतोऽस्य शास्त्रस्य प्रतिपादनं कृतवन्तः। यथोक्तं पराशरेण–

नारदाय यथा ब्रह्मा शौनकाय सुधाकरः।
माण्डव्य – वामदेवाभ्यां वसिष्ठो यत्पुरातनम्।।

नारायणो वसिष्ठाय रोमेशायाऽपि चोक्तवान्।
व्यासः शिष्याय सूर्योऽपि मयारुणकृते स्फुटम्।।

पुलस्त्याचार्य – गर्गात्रिरोमकादिभिरीरितम्।
विवस्वता महर्षीणां स्वयमेव युगे यगे।।

मैत्रेयाय मयाप्युक्तं गुह्यमध्यात्मसंज्ञकम्।
शास्त्रमाद्यं तदेवेदं लोके यच्चातिदुर्लभम्।।[३]

अत्रानेन प्रकारेण ज्योतिश्शास्त्रस्य त्रयो विभागाः सिध्यन्ति। प्रस्तुतग्रन्थः सिद्धान्तस्कन्धमवलंब्यार्थात् सिद्धान्तज्यौतिषसम्बन्धिनोऽस्ति। अतोऽत्र केवलं सिद्धान्तपक्षीयाः विचारा एवोद्धृताः सन्ति।[४] आकाशीयग्रहस्थितिज्ञानाय सम्प्रति सिद्धान्तज्योतिषस्कन्धस्य सिद्धान्त-तन्त्र-करणात्मकाः त्रयो भेदाः सन्ति। यस्मिन् गणिते ग्रहाणामानयनविवेचना कल्पादितोऽभीष्टदिनं यावद्भवति तत्सिद्धान्तगणितम्, यत्र युगादितोऽभीष्टदिनं यावद् ग्रहाणामानयनम्भवति तत्तन्त्रगणितन्तथा चाभीष्टशकादित इष्टदिनं

१. गणक तरङ्गिणी, पृ. १
२. तत्रैव, पृ. १
३. तत्रैव, पृ. २
४. सि.शि., ग.म.का., श्लो. ६

यावद् ग्रहाणामानयनविवेचना भवति तत् करणगणितमिति सुप्रसिद्धम्। सिद्धान्तशब्दो गणितवाचकोऽस्तीति प्रसङ्गेऽस्मिन् भास्करेण कथितम् यत्–

त्रुट्यादि प्रलयान्तकालकलना मानप्रभेदः क्रमा-
च्चारश्च द्युसदां द्विधा च गणितं प्रश्नास्तथा सोत्तराः।
भूधिष्ण्यग्रहसंस्थितेश्च कथनं यन्त्रादि यत्रोच्यते
सिद्धान्तः स उदाहृतोऽत्र गणितस्कन्धप्रबन्धे बुधैः।।[१]

अस्य श्लोकस्य वासनावार्तिकभाष्ये नृसिंहदैवज्ञेन कथितम् यत् 'गण्यते सङ्ख्यायते तद् गणितम्। तत्प्रतिपादकत्वेन तत्संज्ञं शास्त्रमुच्यते। तत्र व्यक्तेन स्पष्टेनोच्चावचजनप्रसिद्धमार्गेण सङ्कलनादिना यदुच्यते तद् व्यक्तम्। यावत्तावदादिवर्णकल्पनासापेक्षबुद्ध्या गणितमव्यक्तम्। ग्रहकर्मणा ग्रहगणितम्। गोलेन वेधादिना ग्रहकर्म सवासनं गण्यत इति गोलाश्रिततत्वाद्गोलगणितम्। गणितचतुष्ट्यात्मकं गणितस्कन्धस्य व्यवहरन्ति स एव सिद्धान्तः इति। तथा चाहुः– 'व्यक्ताव्यक्तभगोलवासनमयः सिद्धान्त आदिरिति'[२]।

अन्यच्चोक्तं श्रीपतिना सिद्धान्तलक्षणम्–

शतानन्दध्वस्तिप्रभृतित्रुटि-पर्यन्तसमय
प्रमाणं भूधिष्ण्यग्रहनिवहसंस्थानकथनम्।
ग्रहेन्द्राणां चाराः सकलगणितं यत्र गदितं
स सिद्धान्तः प्रोक्तो विपुलगणितस्कन्धविपुलैः।।[३]

अस्य लक्षणं वटेश्वरसिद्धान्ते–

समयमितिरशेषा सावनं खेचराणां
गणितमखिलमुक्तं यत्र कुट्टाद्युपेतम्।
ग्रहभगणमदीनां संस्थितिर्यत्र सम्यक्
स खलु मुनिवरिष्ठैः स्पष्टसिद्धान्त उक्तः।।[४]

---

१. सि.शि., ग.म.का., श्लो. ६
२. तत्रैव, श्लो. ६ वासनावार्तिकभाष्यम्, पृ. ९
३. सिद्धान्तशेखर, १.३, उद्धृतम्–सि.शि., भूमिका, पृ. ३
४. वटेश्वर सिद्धान्त मध्यमाधिकार, श्लो. ५

सिद्धान्तज्योतिश्शास्त्रस्य प्रशंसां कुर्वन् कथयति भास्कराचार्यः—

> **जानन् जातकसंहिताः सगणितस्कन्धैकदेशा अपि**
> **ज्योतिः शास्त्रविचारसारचतुरप्रश्नेष्वकिञ्चित्करः।**
> **यः सिद्धान्तमनन्तयुक्तिविततं नो वेत्ति भित्तौ यथा**
> **राजा चित्रमयोऽथवा सुघटितः काष्ठस्य कण्ठीरवः॥**
>
> **गर्जत्कुञ्जरवर्जिता नृपचमूरप्यूर्जिताऽश्वादिकै-**
> **रुद्यानं च्युतचूतवृक्षमथवा पाथोविहीनं सरः।**
> **योषित् पोषितनूतनप्रियतमा यद्वन्न भात्युच्चकै-**
> **र्ज्योतिः शास्त्रमिदं तथैव विवुधाः सिद्धान्तहीनं जगुः॥**[१]

अस्मिन् शास्त्रे केचन आर्षग्रन्था अपि सुप्रतिष्ठता आसन्। परमिदानीं सूर्यसिद्धान्तं विहायार्ष-ग्रन्थानामभावः प्रायो दृश्यते। मानवरचितग्रन्थेषु (अनार्षग्रन्थेषु) सर्वप्रथमं ४९९ तमे ख्रीष्टाब्दे आर्यभट्टस्य "आर्यभट्टीयम्" ५०५ तमे ख्रीष्टाब्दे वराहमिहिराचार्यस्य 'पञ्चसिद्धान्तिका' ७०० तमे ख्रीष्टाब्दे ब्रह्मगुप्तस्य 'ब्रह्मस्फुटसिद्धान्तः' लल्लाचार्यस्य च 'शिष्यधीवृद्धिदतन्त्रम्', ११०० तमे ख्रीष्टाब्दे आचार्यश्रीपतेः 'सिद्धान्तशेखरः' तथा च १११४ ख्रीष्टाब्दतः ११४० ख्रीष्टाब्दं यावत् द्वितीयभास्कराचार्यस्य सिद्धान्तग्रन्थानां शिरोमणिः 'सिद्धान्तशिरोमणि' इत्यादयो बहवः सिद्धान्तग्रन्था उत्तरोत्तरमुपलब्धा अभूवन्। एष्वन्यतमं सिद्धान्तशिरोमणिमधिकृत्याग्रे किञ्चिद् वक्ष्यते।

सिद्धान्तशिरोमणेः परिचयः

द्वादशशताब्द्यां भास्कराचार्यविरचिते सिद्धान्तशिरोमणौ चत्वारोऽध्यायाः सन्ति। तत्र प्रथमोऽयायः व्यक्तगणिताख्यः पाटीगणिताख्यो वा पाटीगणितम्, द्वितीयो बीजगणिताख्योऽव्यक्तगणिताध्यायः, तृतीयो ग्रहगणिताध्यायः, चतुर्थश्च गोलाध्यायः। प्रत्यध्यायेष्वनेका उपाध्याया अपि सन्ति। येषां विवेचनं संक्षेपेणाग्रे क्रियते—

१. लीलावती पाटीगणिताध्यायः

अस्मिन्नध्यायेऽभिन्नभिन्नशून्यपरिकर्माष्टकेषु संकलन-व्यवकलनगुणनभजनवर्गवर्गमूलघन-घनमूलादयोऽष्टपरिकर्माणि सन्तीति। एतदतिरिक्तन्तत्र व्यक्तविधि-इष्टकर्म-संक्रमण-वर्गकर्म-

---

१. सि.शि., ग.म.का., श्लो. ७-८

गुणनकर्म-त्रैराशिक-व्यस्तत्रैराशिक-पञ्चराशिक-सप्तनवराशिक-राशिव्यवहार-छायाव्यवहार-कुट्टक-अङ्कपाशादय उपाध्याया: सन्ति। एतेषूपाध्यायेषु प्रायशोऽङ्कगणितीया सर्वे विषया: समाविष्टा: सन्ति।

२. बीजगणिताध्याय:

अत्र बीजगणिते धनर्णषड्विधम्–खषड्विधमव्यक्तषड्विधमनेकवर्णषड्विधम्–करणीयषड्विधम्–कुट्टकम्–वर्गप्रकृतिश्चक्रवालमेकवर्णसमीकरणमनेकवर्णसमीकरणमनेकवर्णमध्यमाहरणम्भावितञ्चेत्याख्या उपाध्याया: सन्ति। इमौ लीलावती–बीजगणिताख्यौ पूर्णाध्यायौ लोके स्वतन्त्रग्रन्थरूपेण प्रसिद्धौ स्त:।

३. ग्रहगणिताध्याय:

अत्र सिद्धान्तज्यौतिषविषयाणां गणितीयविवेचनमस्ति। भास्करेण स्वपूर्वाचार्याणां ग्रन्थानां स्वमतानुसारं खण्डनं मण्डनञ्च कुर्वता मुख्यत: ब्राह्मस्फुटसिद्धान्तमनुसृत्य स्वसिद्धान्तशिरोमणे: रचना कृता। यथा तै: स्वयमेवोक्तम्–

कृती जयति जिष्णुजो गणकचक्रचूडामणि-
र्जयन्ति ललितोक्तय: प्रथिततन्त्रसद्युक्तय:।
वराहमिहिरादय: समवलोक्य येषां कृती:
कृती भवति मादृशोऽप्यतनुतन्त्रबन्धेऽल्पधी:।।[१]

अस्मिन्नध्याये मध्यमाधिकार: स्पष्टाधिकारस्त्रिप्रश्नाधिकार: पर्वसम्भवाधिकारश्चन्द्रग्रहणाधिकार: सूर्यग्रहणाधिकार: ग्रहच्छायाधिकार: ग्रहोदयास्ताधिकार: शृङ्गोन्नत्यधिकार: ग्रहयुत्यधिकार: पाताधिकारश्च सन्ति। एतेषामपि परिचयोऽत्र दीयते–

१. मध्यमाधिकार: – अत्र कालमान–भगण–ग्रहानयन–कक्षा–प्रत्यब्दशुद्धि–अधिमासादिषड्विभागा: सन्ति। विंशत्युत्तरशतश्लोकेषु भगवत: सूर्यस्य स्तुति:, पूर्वाचार्याणां प्रशंसा:, ग्रन्थरचनाया: प्रयोजनम्, सुजनगणकानां प्रार्थनाप्रयोजनम्, सिद्धान्तग्रन्थलक्षणप्रशंसा: ज्योतिश्शास्त्रस्य वेदाङ्गत्वनिरूपणम्, अनाद्यन्तकालस्य प्रवृत्ति: नवविधार्कदैवचान्द्रपैत्र्यसावननाक्षत्रब्राह्मबार्हस्पत्यमानुषमानानां सम्यग् वर्णनम्, ग्रहाणां मन्दोच्चभगणादीनाञ्च कथनम्, अहर्गणाद् ग्रहानयनम्, प्रत्यब्दशुद्धिस्तथा चाधिमासादि-निर्णयमित्यादिविषयाणां विवेचनमस्ति।

---

१. सि.शि., ग.म.का., श्लो. ३

२. **स्पष्टाधिकारः** – अस्मिन्नध्यायेऽर्धज्या-पूर्णज्या-चाप-क्रान्तिज्या-परमक्रान्तिज्याभोग्य-खण्ड-मन्दपरिधि-भौमादीनाञ्चलपरिधि-कर्णानयन-गतिस्पष्टीकरण-शीघ्रफलानयन-ग्रहस्पष्टीकरण-ग्रहगतिशीघ्रफल-उदयास्तसम्भव-पलभाज्ञान-पञ्चज्यासाधन-चरानयन-लङ्कोदयसाधन-भुजान्तर-उदयान्तर-औदयिककर्म-नतकर्म-स्फुटग्रहाणां तात्कालिकीकरणादीनां विषयाणां विस्तृतं विवेचनमत्र सप्तसप्ततिश्लोकेषु दृश्यते।

३. **त्रिप्रश्नाधिकारः** – अत्र नवोत्तरशतश्लोकेषु लग्नसाधनम्, लग्नादिष्टकालज्ञानम्, विलोमलग्न-साधनम्, छायानयनम्, छायायाः कर्णज्ञानम्, कर्णात् छायाज्ञानम्, अक्षक्षेत्राणि तथा चैतेषां साधनम्, कोणशङ्कोरानयनम्, दृग्ज्याहृतिन्त्यादिनामर्धशङ्कुदिनार्धशङ्कुदिनार्धदिग्ज्याछायाकर्णदिनार्धकर्णोन्मण्डलकर्णात् मध्यमकर्णछायाकालज्ञानं छाययार्कज्ञानं छायया भुजादीनां विषयाणां विवेचनमस्ति।

४. **पर्वसम्भवाधिकारः** – अत्र पञ्चदशश्लोकेषु ग्रहणसम्भवासम्भवज्ञानमस्ति।

५. **चन्द्रग्रहणाधिकारः** – अत्राचार्येण ग्रहणाधिकारस्य महत्त्वं प्रयोजनञ्च प्रदर्शयता सूर्यचन्द्र-कक्षाव्यासकलाकर्णयोजनात्मककर्णयोजनबिम्बयोजनकलाबिम्बकलाचन्द्रविक्षेपग्रासस्थितिमर्दस्फुटी-करणादीनामिष्टकालाद् भुजानयनम्, ग्रासात् कालानयानम्, वलनपरिलेखसम्मीलनादिविषयाणां विवेचन-मेकोनचत्वारिंशत् श्लोकेषु विहितम्।

६. **सूर्यग्रहणाधिकारः** – अत्र नतिलम्बनयोरानयनं प्रयोजनं परिभाषा च, दृक्क्षेपज्ञानम्, दृक्क्षेपान्नतिज्ञानम्, स्पर्शमोक्षसम्मीलनोन्मीलनादिविषयाणां सम्यग् स्पष्टं ज्ञानम्भवति। एतेषां विषयाणां विवेचनमेकोनविंशतिश्लोकेष्वाचार्येण लिखितम्।

७. **ग्रहच्छायाधिकारः** – अत्र षोडशश्लोकेषु विक्षेप-दृक्कर्म-उदयास्त-लग्नस्वरूप-प्रयोजनादीनां तथा च ग्रहाणां क्रान्तिः छायासाधनादिविषयाणाञ्च विवेचनं कृतमस्ति।

८. **उदयास्ताधिकारः** – अत्र ग्रहताराणां नित्योदयास्तयोर्गतगम्यलक्षणानि तदनन्तरङ्घटिकाज्ञानं कालांशेष्टकालांशादीनां विस्तृतं वर्णनं द्वादशश्लोकेष्वाचार्येण कृतम्।

९. **शृङ्गोन्नत्यधिकारः** – अत्राऽपि द्वादशश्लोकेषु चन्द्रशुक्लाङ्गुलसाधनशंकुतला-नयन-भुजज्ञान-दिग्वलन- परिलेखादीनां विषयाणां विवेचनं वर्तते।

१०. **ग्रहयुत्यधिकारः** – अत्र ग्रहाणां मध्यमबिम्ब-स्पष्टीकरण-युतिकालज्ञान-दक्षिणोत्तरज्ञान-भेदयोगलम्बनादीनां विषयाणां नवश्लोकेष्वाचार्येण प्रदर्शितम्।

११. भग्रहयुत्यधिकारः – अत्रैकविंशतिश्लोकेषु नक्षत्राणां ध्रुवकशरोदयास्तयुति-अगस्त्य-लुब्धकादीनां विस्तृतं वर्णनं कृतमाचार्येण।

१२. पाताधिकारः – अत्र चन्द्रविशेषता-व्यतिपात-वैधृति-क्रान्तिपात-स्थित्यर्द्धोपपत्ति-पातप्रयोजनादीनां विस्तृतं विवेचनमेकविंशतिश्लोकेषु वर्तते।

४. गोलाध्यायः

अस्मिन्नध्याये गणिताध्याये समागतानां विषयाणामुपपत्त्यामकं विवेचनमानचार्येण स्वपूर्वाचार्याणां मतानुसारङ्कृतम् यतो हि पूर्वाचार्येषु ब्रह्मगुप्तलल्लाद्याचार्याणां ग्रन्थेष्वेतादृशानां वर्णनं दृष्टिगोचरम्भवति। अत्र गोलप्रशंसा-गोलस्वरूपप्रश्नाध्याय-भुवनकोश-मध्यमगतिवासना-छेद्यकाधिकार-त्रिप्रश्नवासना-ग्रहणवासना-उदयास्तवासना-शृङ्गोन्नतिवासना-यन्त्राध्याय-ऋतुवर्णन-प्रश्नाध्याय-ज्योत्पत्यादिचतुर्दशप्रकरणेषु केवलमृतुवर्णनप्रकरणं विहाय सर्वेषु प्रकरणेषु गणितीयविषयाणां व्युत्पत्यात्मकं विवेचनं दृश्यते। कतिपय स्थलेषु पूर्वाचार्याणां खण्डनं मण्डनं कृत्वा समीचीनम्मतमाचार्येणोद्धृतम्। उपर्युक्तोपाध्यायानां विस्तृतं विवेचनञ्चैवम्–

१. गोलप्रशंसा – अत्राचार्येण मङ्गलाचरणे भारतीगणेशयोः वन्दनां कृत्वा नवश्लोकेषु गोलग्रन्थकारण-गोलप्रशंसा-गोलानभिज्ञगणकोपहास-गोलस्वरूप-गणितप्रशंसा-ज्योतिषश्शास्त्रश्रवणाधि-कारिलक्षण-व्याकरणवर्णनादि-विषयाणां विवेचनं प्रदर्शयता स्वग्रन्थस्य सिद्धान्तशिरोमणेः प्रशंसा कृता। तद्यथा–

> **गोलं श्रोतुं यदि तव मतिर्भास्करीयं शृणु त्वं**
> **नो संक्षिप्तो न च बहुवृथाविस्तरः शास्त्रतत्त्वम्।**
> **लीलागम्यः सुललितपदः प्रश्नरम्यः स यस्माद्**
> **विद्वन् विद्वत्सदसि पठतां पण्डितोक्तिं व्यनक्ति।।**[१]

२. गोलस्वरूपप्रश्नाध्यायाः – अत्र दशश्लोकेषु गोलस्वरूपप्रश्नानां वर्णनं दृश्यते। तैरत्र भूगोलग्रहस्पष्टीकरणदेशान्तरोदयान्तरभुजान्तरचरोच्चनीचपातमहापाताकर्षणमन्दफलशीघ्रफलोदयास्ताहर्निश-दिग्ज्याक्रान्तिज्यासमशङ्क्वक्षांशग्रहणशृङ्गोन्नत्यादीनां सम्बन्धितविषयाणां प्रश्नाः समुद्धृताः। यथा सन्ति केचन प्रश्नाः–

---

१. सि.शि., गो. प्रशंसा, श्लो. ९।

(1)

भ्रमद्भचक्रचक्रान्तर्गगने गगनेचरैः।
वृता धृता धरा केन येन नेयमियादधः।।
किमाकारा कियन्माना नानाशास्त्रविचारणात्।
कीदृग्द्वीपकुलाद्रीन्द्रसमुद्रैर्मुद्रितोच्यताम्।।

संसिद्धाद्द्युगणाद्युगादिभगणैः खेटोऽनुपातेन यः
स्यात् तस्यास्फुटता कथं कथमथ स्पष्टीकृतिर्नैकधा।
किं देशान्तरमुदगमान्तरमहो वाह्वन्तरं किं चरं
किं चोच्चं मृदु चञ्चलं च तदिदं कस्तात पातः स्मृतः।।

किं केन्द्रं किमु केन्द्रजं किमु चलं किं वाचलं तत्फलं
कस्मात् तत्सहितः कुतश्च रहितः खेटः स्फुटो जायते।
किं दृक्कर्म तथोदयास्तसमये द्वेधा विदध्युर्बुधाः
सर्वं मे विमलं वदामलमलं गोलं विजांनासि चेत्।।

महदहः किमहो रजनी तनु . . . . इत्यादिना।[1]

अन्यैतादृशानां प्रश्नानां विस्तृतं वर्णनं प्रश्नाध्याये दृश्यते।

३. भुवनकोशाध्यायः – अत्र सर्वप्रथमं सृष्टिप्रक्रियायाः वर्णनं दृश्यते। तदनन्तरं भूमेरुपरि क्रमेण चन्द्रबुधशुक्ररविभौमगुरुशनिनक्षत्राणां कक्षाणां वर्णनं विद्यते। एतेषां सर्वेषां पिण्डानामाधारः कोऽपि नास्ति। केवलं तेषां स्वशक्तिरेवैतेषामाधारोऽस्ति। अस्य भूमेः पृष्ठभागोपरि सर्वत्र मानवदेवदैत्यादयः सदैव तिष्ठन्ति। यथा कदम्बपुष्पग्रन्थिं परितः केसरप्रसरो भवति तथैव भूमिं परितः पर्वतोद्यानग्रामादयोऽपि सन्ति।

पृथिव्या आधारपरम्पराया अपि आचार्यः खण्डनमकरोत्। अस्य मतस्य खण्डनं कुर्वनाचार्यः कथयति यत् यदि भूमेराधारः स्यात् तर्हि तस्याधारः कोऽस्ति? तथा च तस्याऽप्याधारः कः? इत्यादय बहवः प्रश्ना उत्पद्यन्ते। अनेन प्रकारेण तूत्तरोत्तरमाधारकल्पनया अनवस्थादोषो भविष्यति। यद्यन्ते स्वशक्तेः कल्पना भविष्यत्येव तर्हि पूर्वमेव कथं न तस्य स्वशक्तेः कल्पना अस्माभिः कर्तव्या। अत इदमेव तथ्यं यद् भूमिः स्वशक्त्यैव व्योम्नि तिष्ठति। यथोक्तं भास्करेण–

---

१. सि.शि., गोप्रश्न., श्लो. १-१०।

भूमेः पिण्डः शशाङ्कज्ञकविरविकुजेज्यार्किनक्षत्रकक्षा-
वृत्तैर्वृत्तो वृत्तः सन् मृदनिलसलिलव्योमतेजोममोऽयम्।
नान्याधारः स्वशक्त्यैव वियति नियतं तिष्ठतीहास्य पृष्ठे
निष्ठं विश्वं च शश्वत् सदनुजमनुजादित्यदैत्यं समन्तात्।।

सर्वतः पर्वतारामग्रामचैत्यचयैश्चितः।
कदम्बकुसुमग्रन्थिः केसरप्रसरैरिव।।[१]

आकृष्टिशक्तिश्च मही तया यत् खस्थं गुरु स्वाभिमुखं स्वशक्त्या।
आकृष्यते तत्पततीव भाति समे समन्तात् क्व पतत्त्वियं खे।।[२]

बौद्धमतानुसारं भूमेर्निरन्तरपतनस्य जैनानां द्वौ सूर्यौ द्वौ चन्द्रौ भवतोऽस्य, मेरोः पृष्ठभागे सूर्यस्य गमनात् रात्रिस्तथा च भूमेः समतायाः खण्डनमाचार्येण दृढ़तापूर्वकङ्कृतम्। अनन्तरम्पुराणोक्तं भौगोलिकं वर्णनमप्युद्धृतमस्ति तथा च लोकव्यवस्था-दिग्व्यवस्था-भचक्रभ्रमणव्यवस्था-ध्रुवनक्षत्रस्थितिः ध्रुवोन्नतांश-भूपरिधि-व्यास-पृष्ठफल-प्रलय-ब्रह्माण्डादीनां विषयाणां विवेचनं दृश्यते। अत्राचार्यस्य परिधिव्यासानुपातः ३.१४१६ मितं समीचीनं तथा चाचार्यैः लल्लाचार्यस्य पृष्ठफलस्य खण्डनं कृत्वा स्वमतं स्थापितम्। उपर्युक्तानां सर्वेषां विषयाणां विवेचनमेकोनसप्ततिश्लोकेषु विद्यते।

४. मध्यमगतिवासना – अस्मिन्नध्याये ग्रहाणां मध्यमागतिः प्रथमत्रयश्लोकेषु भूमेरुपरि सप्तवायूनां वर्णनम्, प्रवहवायोर्वशात् ग्रहाणां पूर्वाभिमुखीगतिर्भवति। एतस्यानन्तरं वर्षमध्ये सावनदिवस-संख्याचान्द्रमासाधिमासावमोपपत्युदयान्तरकर्मदेशान्तरपूर्वापरस्पष्टभूपरिधिस्वरूपादीनां विस्तृतमुपपत्त्यात्मकं विवेचनं पञ्चविंशतिः श्लोकेषु वर्तते।

५. छेद्यकाधिकारः – छेद्यकश्चित्रवर्णनमस्ति। यस्मिन् सूर्यादीनां पिण्डानां स्थानस्य कक्षायाश्च वर्णनम्भवति। अतोऽत्र गोलरचनाप्रकारस्य वर्णनं दृश्यते। सर्वप्रथमं ज्योत्पत्तेः वर्णनम्, तदनन्तरं फलानयन-कर्णानयन-नीच्चोच्चवृत्तभङ्गि-नतकर्मगतिफलाभावभुजान्तरादीनां विषयाणामुपपत्यात्मकं विवेचनमस्ति। अर्थात् मुख्यतोऽत्र मध्यम-ग्रहाणां स्पष्टीकरणार्थे ग्रहगोलीयानेकयुक्तीनां व्याख्यानमुप-पत्यात्मकञ्च ज्ञानं यत्र भवति सोऽस्ति छेद्यकः। अत्रैवाचार्यैः कथितं यत् पृथिवी ब्रह्माण्डस्य केन्द्रे

१. सि.शि.गो.भु. श्लो. २-३
२. सि.शि., भुवनकोश, श्लो. ६

त्वस्ति परन्तु ग्रहाणां कक्षायाः केन्द्रं पृथिव्यां नास्ति। पृथिवीतरः कोऽपि बिन्दुः भवितुं शक्यते। उक्तविवेचनं चतुश्चत्वारिंशत्श्लोकेष्वस्ति।

६. **गोलबन्धाधिकारः** – सुसरलवंशशलाकावलयैः भूगोलखगोलयोः विषुवत् पूर्वापर-याम्योत्तर-क्रान्ति-कोणोन्मण्डलादिभ्यः वृत्तेभ्यः खगोलमध्ये भूगोलस्य स्वरूप (माडल) निर्माणस्य विवेचनमाचार्येणात्र विहितम् तथा चायनांश-क्रान्ति-शरादयः कतिपयोपयोगीनां वस्तूनां परिणामज्ञानायात्र नियमाः सन्ति। अस्मिन्नध्याये ३१ श्लोकाः सन्तीति।

७. **त्रिप्रश्नाधिकारः** – अस्मिन्नध्याय एकोनपञ्चाशतश्लोकेषु मुख्यतः 'दिग्देशकाल' विषयाणां विवेचनं दृश्यते। यथा–चरसूर्यादयास्तदिनमान-लङ्कोदयस्वोदयदिननिशोर्लघुत्वमहत्वहेतु-मेरुसंस्थान- चन्द्रस्य दिनरात्रिव्यवस्था-ब्रह्मदिवसोपपत्ति-राश्युदय-लग्न-अक्षांश-लम्बांश-शङ्कु-क्रान्तिक्षेत्र-अक्षक्षेत्रादीना-मुपपत्यात्मकं विवेचनमाचार्येण कृतम्।

८. **ग्रहणवासना** – अस्मिन्नध्याये चतुः सप्ततिश्लोकेषु चन्द्रार्कग्रहणयोः स्पर्शमोक्षयोः दिग्व्यवस्था, छादकनिर्णयः, नतिलम्बनयोः कारणम्, अनयोरुपपत्यात्मकं विवेचनम्, वलनवासना लल्लाचार्यस्य त्रुटिः प्रदर्शयता एतेषां मतानां खण्डनं तथा चोक्तविषयाणां विवेचनमाचार्येण कृतम्।

९. **उदयास्तवासना** – अस्मिन्नध्याये ग्रहाणामुदयास्तसम्बन्धिनो विचाराः दृश्यन्ते। ग्रहाणां नित्योदयास्तौ, कालांशवशादुदास्तौ, बुधशुक्रयो बक्रादिज्ञानम्, ग्रहाणां कालांशज्ञानम्, दृक्कर्मशरयोः ज्ञानं विस्तृतरूपेणात्र चतुर्विंशतिश्लोकेष्वत्र दृश्यते।

१०. **शृङ्गोन्नतिवासना** – अत्र षड्श्लोकेषु सूक्ष्मरूपेणाचार्येण चन्द्रशुक्लाङ्गुलस्य हेतुत्वं प्रतिपादितम्। तत्र चन्द्रबिम्बस्य शुक्लाशुक्लत्वदर्शनहेतुरपि प्रदर्शितः। तद्यथा–

तरणिकिरणसङ्गादेष पीयूषपिण्डो दिनकरदिशिचन्द्रश्चन्द्रिकाभिश्चकास्ति।
तदितरदिशिबालाकुन्तलश्यामलश्रीर्घट इव निजमूर्तिच्छाययैवातपस्थः।।[१]

११. **यन्त्राध्यायः** – अस्मिन्नध्यायेऽष्टपञ्चाशत्श्लोकेषु गोल-नाडीवलय-यष्टि-शङ्कु-घटी-चक्र-चाप-तुर्य-फलक-धीरेतेषां यन्त्राणां निर्माणप्रयोगयोः वर्णनं विस्तृतरूपेण विहितमस्ति। मूर्तामूर्तकालस्य ज्ञानं विना यन्त्रैः किमपि नैव भवितुं शक्यते। यथोक्तं भास्करेण–

---

१. सि.शि., गो. शृङ्गोन्नतिवासना, श्लो. १-६।

दिनगतकालावयवा ज्ञातुमशक्या यतो विना यन्त्रैः।
वक्ष्ये यन्त्राणि ततः स्फुटानि संक्षेपतः कतिचित्।।[1]

१२. ऋतुवर्णनम् – अस्मिन्नध्याये पञ्चदशश्लोकेषु षण्णाम् ऋतूनां सुरम्यं मनोहारी काव्यात्मकं वर्णनं वर्तते।

१३. प्रश्नाध्यायः – अस्मिन्नध्याये चतुष्षष्टिश्लोकेषु प्रश्नानां तेषामुदाहरणानाञ्च विस्तृतं वर्णनमस्ति। अनेन ज्ञातं भवति यदाचार्यभास्करस्य गोलज्ञानं हस्तामलकवदासीत्।

१४. ज्योत्पत्तिः – अत्रास्मिन्नध्याये कोणानां जीवाचापयोरानयनप्रकारान्तरज्ज्याकोटिज्यास्पर्श-कोटिस्पर्शछेदनकोटिछेदनादीनां त्रिकोणमितीयविषयाणां वर्णनमुपलभ्यते। एषां विवेचनं पञ्चविंशति-श्लोकेषूपलभ्यते।

सिद्धान्तग्रन्थेषु सिद्धान्तशिरोमणेः स्थानम्

भास्कराचार्यात् पूर्वमार्यभट्टब्रह्मगुप्तलल्लप्रभृतीनामाचार्याणां सिद्धान्तज्यौतिषशास्त्रस्यानेके सिद्धान्तग्रन्था आसन् परन्त्वधुना तेषां केचन एव दृश्यन्ते। ये दृश्यन्ते तेऽपि पाठ्यग्रन्थेषु न सन्ति। भास्कराचार्यस्य सिद्धान्तशिरोमणावध्ययनाध्यापनाय समस्ताः विषयाः क्रमबद्धाः सन्ति। अयं सिद्धान्तज्योतिषस्य मानकग्रन्थरूपेण प्रतिष्ठितः। अत एवास्य ग्रन्थस्य स्थानं सिद्धान्तग्रन्थेषु शिरोमणिः रूपेण वर्तते। ग्रन्थेऽस्मिन्नन्येभ्यः सिद्धान्तग्रन्थेभ्योऽतिरिक्ताः विशेषाः विषया अपि सन्ति। तेषां वर्णनञ्चैवम्– १. उदयान्तरम्, २. खहरराशेर्मानम्, ३. भूमौ गुरुत्वाकर्षणशक्तिः, ४. अनन्तस्य वृहद्व्याख्या, ५. ज्याचापार्थं भोग्यखण्डस्फुटीकरणम्, ६. ग्रहगतिः, ७. इच्छादिच्छाया, ८. चन्द्रार्कयोः कलाकर्णः, ९. योजनात्मककर्णस्य स्फुटीकरणम्, १०. चन्द्रार्कयोर्योजनबिम्बमानम्, ११. चन्द्रार्कयोः कलात्मकबिम्बसाधनम्, १२. स्थित्यर्द्धविमर्दार्द्धसाधनम्, १३. चन्द्रगोलसन्धिविवेचनम्, १४. सकृद्विधिना लम्बनानयनम्, १५. लग्नानयनार्थमर्कस्य तात्कालिकीकरणम्, १६. लल्लोक्तराशिदृश्यादृश्यत्वखण्डनम्, १७. भूपृष्ठफलानयनम्, १८. भूपृष्ठीयच्छायानयनम्, १९. सदोदितनक्षत्राणां विवेचनम्, २०. फलकयन्त्रवर्णनम्, २१. शङ्कुत्रितयवशाद् दिग्देशकालादिज्ञानम्, २२. चापानां योगान्तरज्यायाः ज्ञानम्।

उपर्युक्तवर्णितोदयान्तरकर्मणः प्रसङ्गे मुरलीधरचतुर्वेदीमहाभागस्य मतमस्ति यत्–'आर्यभटवराह-ब्रह्मगुप्तलल्लाचार्यादिभिरनुक्तस्योदयान्तरकर्मण आदिस्रष्टा भास्कराचार्य एवासीदिति बहूनां ज्योतिर्विदां

---

१. सि.शि., यन्त्राध्याय, श्लो. १।

विचारः किन्तु सिद्धान्तशेखरस्य प्रकाशनेनेदं स्पष्टं जातं यदिदमुदयान्तरकर्म प्रथमं श्रीपतिरेव ससर्जेति'[1] यद्यस्य कर्मणः प्रथमाविष्कर्ता श्रीपतिस्तथाऽप्यत्राचार्यभास्करस्याभूतपूर्वं योगदानमस्ति यतो हि तैः दृढ़तापूर्वकमस्योदयान्तरकर्मणः विवेचनङ्कृतम्।

ग्रन्थकारस्य परिचयः जीवनवृत्तञ्च

भारतीयज्यौतिषशास्त्रस्य परम्परायां प्रतिभासम्पन्नसुविदितेषु प्रमुखाचार्येष्वाचार्यभास्करोऽद्वितीयो गणितज्ञ आसीत्। यस्मात् क्षुब्धप्रकृतिपुरुषाभ्यामित्यादिना ज्ञानं भवति यत् ते वैष्णवाः दाक्षिणात्याः द्विजा आसन्। अस्य महापुरुषस्य वैदुष्यं केवलं स्वदेश एव नापितु सर्वेषु देशेषु तथा च सर्वेषु शास्त्रेषु दरीदृश्यते। १०३६ तमे शकाब्दे (१११४ तमे ख्रीष्टाब्दे) महाराष्ट्रप्रान्तस्य सह्यकुलाचलाश्रितपुरे विज्जडविड नाम्नि ग्रामे (सम्प्रति बीजापुर नाम्नः प्रसिद्धः) शाण्डिल्यगोत्रोत्पन्नः पं. महेश्वरोपाध्याय–गणितज्ञगृहे भारतभूषणरूप साक्षाद्भास्करस्यावतारोऽभवत्। भास्करस्य जनक एव तेषां गुरुरप्यासीत्। तैः स्वयमेव स्वजन्मप्रसङ्गे कृतिप्रसङ्गे च यथोक्तम्–

रसगुणपूर्णमही समशकनृपसमयेऽभवन्ममोत्पत्तिः।
रसगुणवर्षेण मया सिद्धान्तशिरोमणी रचितः।।[2]

पुनः स्वकुलनिवासस्थानपरिचयप्रसङ्गेऽपि तैरुक्तम्–

आसीत् सह्यकुलाचलाश्रितपुरे त्रैविद्यविद्वज्जने
नानासज्जनधाम्नि विज्जडविडे शाण्डिल्यगोत्रोद्विजः।
श्रोतस्मार्तविचारसारचतुरो निःशेषविद्यानिधिः
साधूनामवधिर्महेश्वरकृती दैवज्ञचूडामणिः।।

तज्जस्तच्चरणारविन्दयुगलप्राप्तप्रसादः सुधी
मुग्धोद्बोधकरं विदग्धगणकप्रीतिप्रदं प्रस्फुटम्।
एतद्व्यक्तसदुक्तियुक्तिबहुलं हेलावगम्यं विदां
सिद्धान्तग्रथनं कुबुद्धिमथनं चक्रे कविर्भास्करः।।[3]

---

१. शिरोमणिः, मुरलीधर चतुर्वेदी (संपा.), भूमिका, पृ. ९।
२. सि.शि., गो.प्रश्ना., श्लो. ५८।
३. सि.शि., गो.प्रश्ना., श्लो. ६१-६२।

प्रसङ्गेऽस्मिन् 'भारतीयज्यौतिष' नामकग्रन्थे श्रीमता शंकरबालकृष्णदीक्षितमहोदयेनलिखितम् यत् खानदेशे 'चालीसग्रामात्' शरक्रोश (१० मीलानि) मितं नैऋत्यदिशि 'पाटणनामकस्यैकोज्जाड'नामको ग्रामोऽस्ति। तत्र मातुर्जगदम्बाया: मन्दिरे एक: शिलालेखोऽस्ति। तस्मिन् शिलालेखे 'भास्कराचार्यस्य पौत्रश्चङ्गदेव: यादववंशीयसिंघणनृपस्य ज्योतिषशास्त्रस्य राजपण्डित आसीत्। अस्य सिंघणनृपस्य राज्यं देवगिरौ शक: ११३२ त: ११५९ यावद् कालपर्यन्तमासीत्। चङ्गदेवो भास्कराचार्यस्य तस्य वंशस्य चान्यानां विद्वज्जनानां ग्रन्थानामध्यापनाय पाटणैकस्य मठस्य स्थापनामकरोत्। सिंघणस्य माण्डलिकनिकुम्भवंशीयसोइदेव: ११२९ तमे शकवत्सरे तस्मै मठाय किञ्चित् सम्पत्तिमददात्। तस्य भ्राता हेमाडी–अपि किञ्चिद् सम्पतिमददित्यादिवार्ता तस्मिन् शिलालेखेऽस्ति। अस्य शिलालेखस्य गवेषक: डॉ. भाऊदाजी महोदय आसीत्।[१] अस्मिन् शिलालेखे भास्कराचार्यस्य पूर्वापरपुरुषाणां वृत्तान्तोऽप्यस्ति। अधुना स: मठस्तु नास्ति परन्तु चिह्नानि सन्ति। यथोक्तं शिलालेखेऽधोलिखितं वृत्तान्तम्–

श्रीमद्भास्करवंशाय भव्यं भूयात् स भूपति:।
निकुम्भे यत्र संभूतो रामो यस्मान्वयेऽभवत्।।

तत्रासीन्नृपतिर्जितक्षितिपतिर्ध्यातैक लक्ष्मीपति-
र्देवब्राह्मणवन्दने ततमति: श्रीकृष्णराजाह्वय:।
शौर्यौदार्यविवेकविक्रमगुणैस्तुल्यो न येनापर:
प्रीत्या पाण्डवपुङ्गवार्जितपदं तद्धर्मराजेति यत्।।

प्राप्ताङ्गप्रभवस्ततस्ततमति: प्राप्तप्रतापोन्नति-
र्वीरो वैरिवधूविधूनितशिरा य: श्रीन्द्रराजाह्वय:।
तस्यासीत्तनय: सतां सविनय: सामन्तसीमन्तिनी-
वैधव्यव्रत सद्गुरुर्गुरुगुण: सत्पुण्यपण्यापण:।।

चतुरस्तुरगारूढो रेवन्त इव गोवन:।
सौन्दर्यदर्प: कन्दर्पो यं दृष्ट्वाऽवङ्गतां गत:।।

श्रीगोवनाद्रत्नसिंधोरुद्भूतमूर्तिस्ततपुण्यकीर्ति: ।
जितारिचक्र: क्षितिपालशक्र: श्रीसोहनदेव: स्तुतवासुदेव:।।

---

१. उद्धृतम् – भारतीयज्योतिष, पृ. ३४३; गणकतरङ्गिणी, पृ. ३७–३९।

शरणागतवज्रपञ्जरः परनारीषु सदा सहोदरः।
व्रतसत्यपथे युधिष्ठिरः सततं वैरिवधूभयज्वरः।।

सः षोडशशतग्रामदेशं दुर्गपुरान्वितम्।
सोह्लदेवे दिवं याते शस्ति तस्यानुसम्भवः।।

त्यागे सूर्यसुतोपमोऽर्जुनसमः शौर्ये निकुम्बान्वये
विख्यातः क्षितिपालभालतिलकः श्रीगोवनस्यात्मजः।
श्रीमत्सिंघणदेववैरिकरटीकण्ठीरवो यत्करो
नन्द्यान्नन्दसुनन्दने ततमतिर्हेमाद्रि देवश्चिरम्।।

शाण्डिल्यवंशे कविचक्रवर्ती त्रिविक्रमोऽभूत्तनयोऽस्य जातः।
यो भोजराजेन कृताभिधानो विद्यापतिर्भास्करो भट्टनामा।।

तस्माद् गोविन्दसर्वज्ञो जातो गोविन्दसन्निभः।
प्रभाकरः सुतस्तस्मात् प्रभाकर इवापरः।।

तस्मान्मनोरथो जातः सतां पूर्णमनोरथः।
श्रीमान् महेश्वराचार्यस्ततोऽजनि कवीश्वरः।।

तत्सूनुः कविवृन्दवन्दितपदः सद्वेदविद्यालता-
कन्दः कंसरिपुप्रसादितपदः सर्वज्ञविप्रासदः।
यच्छिष्यैः सह कोऽपि नो विवदितुं दक्षो विवादी क्वचिद्-
श्रीमान् भास्करकोविदः समभवत् सत्कीर्तिपुण्यान्वितः।।

लक्ष्मीधराख्योऽखिलसूरिमुख्यो वेदार्थवित्तार्किकचक्रवर्ती।
क्रतुक्रियाकाण्डविचारसारो विशारदो भास्करनन्दनोऽभूत्।।

सर्वशास्त्रार्थदक्षोऽयमिति मत्वा पुरादतः।
जैत्रपालेन यो नीतः कृतश्च विबुधाग्रणीः।।

तस्मात् सुतः सिंघण चक्रवर्तिदैवज्ञवर्योऽजनि चङ्गदेवः।
श्रीभास्कराचार्यनिबद्धशास्त्रविस्तार हेतोः कुरुते मठं यः।।

भास्कर रचितग्रन्थाः सिद्धान्तशिरोमणिः प्रमुखाः।
तद्वंश्यकृताश्चान्ये व्याख्येया मन्मठे नियतम्।।

श्रीसोह्लदेवेन मठाय दत्तं हेमाद्रिमा किञ्चिदिहापरैश्च।
भूम्यादि सर्वं परिपालनीयं भविष्यभूपैर्बहुपुण्यवुद्ध्यै।।[१]

एतेषां शिलालेखस्थश्लोकानुसारं भास्कराचार्यस्याधोलिखता वंशावली निष्पन्ना भवति। यथा–

त्रिविक्रमः
।
भास्करभट्टः
।
गोविन्दः
।
प्रभाकरः
।
मनोरथः
।
महेश्वरः
।
भास्करः
।
लक्ष्मीधरः
।
चङ्गदेवः

केवलं चङ्गदेवस्य लेखस्य वर्णनेन भास्कराचार्यस्यायं वंशवृक्षः स्पष्टो भवति। अत्र भास्करतः पूर्वं यो षष्ठः पुरुषः भास्करभट्टः भोजराजस्य विद्यापतिरासीत्। स खानदेशे 'चासीसग्रामात्' १० मीलात्मकदैर्घ्यमानान्तरे सौम्यदिशि 'गिरण' नामकं स्थानं निकषा 'बहाल' नामके ग्रामे शारदा देव्याः मन्दिर एकोऽपरशिलालेखेऽपि शाण्डिल्यगोत्रीयमनोरथस्य पुत्रः महेश्वरभट्टः, महेश्वरस्य पुत्रः श्रीपतिः, श्रीपतेर्पुत्रो गणपतिः, गणपतेर्पुत्रोऽनन्तदेवादीनां वर्णनं मिलति।[२] अनेन ज्ञायते यदस्मिन् कुले विद्वत्परम्परा बहूनि दिनानि यावद् प्रचलति स्म अपरञ्चेदं प्रतिष्ठितं कुलमासीत्। चङ्गदेवस्य शिलालेखस्य प्रथमो

१. द्रष्टव्यम् – गणकतरङ्गिणी, पृ. ३८–३९; भारतीय ज्योतिष, पृ. ३४३–३४४।
२. भारतीयज्योतिष, पृ. ३४४।

पुरुषस्त्रिविक्रमः दमयन्तीकथानामकग्रन्थस्य कर्ताऽऽसीत्।

आचार्यप्रसङ्गेऽत्र वासनावार्तिकभाष्ये नृसिंहदैवज्ञेन कथितं यत्–'अथ शाण्डिल्यमुनिवरगोत्रावतंसः कुम्भोद्भवालङ्कृतदिगङ्गनाभरणसर्वस्वः सह्यकुलाचलाश्रितज्जडविडनगरनिवासेन पवित्रितदण्डकारण्यो नानामखार्जितपुण्यो याज्ञिकानामग्रणीर्यजुः शाखिनामुपाध्यायः सांवत्सराणामाचार्यः काव्यनाटकालङ्कारविदामध्यापयिता धीवृद्धिदोपायकर्त्ता ब्रह्मतुल्यवसिष्ठतुल्यसर्वतोभद्रादियन्त्रनिर्माता महाराष्ट्राणामाश्रयो महेश्वराचार्यनन्दनः परमकारुणिकः श्रीभास्कराचार्यः श्रीधरब्रह्मगुप्तलल्लचतुर्वेदाचार्यनिर्मितापारगणितार्णवविचारवारिरिङ्गत्सन्देहसन्दोहग्राहगृहीतानुद्दिधीर्षुः सिद्धान्तशिरोमणिं प्रणिनाय।'[१]

जन्मस्थली

प्राचीनकाले पण्डिताः प्रायो नृपाणां संसदि गौरवास्पदं स्थानं प्राप्य नृपस्य राज्यस्य वा प्रतिष्ठां वर्धयन्ति स्म परन्तु भास्करः कस्यापि नृपस्याश्रितः सभापण्डित आसीन्न वा इत्यस्योल्लेखः कुत्रापि न दृश्यते। तेषां वसतिस्थानं सह्यपर्वतं समया 'विज्जडविड' साम्प्रतं बीजापुरनाम्नः परिज्ञायते। केचन विद्वांसः कथयन्ति यत् 'जडविड' इत्येव भास्करग्रामाभिधानं आसीत् यतो हि 'वित् + जडविड' इतीदं पदच्छेदं कुर्वन् 'वित्' शब्दो महेश्वरस्य विशेषणरूपोऽस्तीति। आद्योः द्वयोः शब्दयोः लोपात् 'वीड' इति ग्रामनामासीदिति मन्यन्ते विद्वद्भिः परन्त्वस्य खण्डनं शंकरबालकृष्णदीक्षितैर्विहितम्। यत् सम्प्रति 'वीड' नामकं स्थानमहमदनगराच्चत्वारिंशत् (४०) क्रोशमितं दूरं प्राचि मोगलाई नामके स्थाने वर्तते। परन्त्विदं सह्याद्रिपर्वतं निकषा नास्ति तथा च तत्र भास्कराचार्यस्य कोऽपि वंशजो नास्ति।[२]

यवनशासकोऽकबरः १५८७ तमे ख्रीष्टाब्दे भास्करीयलीलावत्याः पारसीकभाषायामनुवादं कारितवान्। तत्रोल्लिखितं यत् भास्कराचार्यस्य जन्मभूमिः याम्यदिशि 'वेदर' नामकस्थाने वर्तते।[३] वेदरः सोलापुरतः पञ्चाशत् क्रोशमितं दूरं पूर्वदिशि मोगलाई नामके स्थाने वर्तते परन्तु इदमपि सह्याद्रिं समया नास्ति। भास्कराचार्यस्य समये 'वेदर' नामकस्थानात् पञ्चदशक्रोशमितं पश्चिमदिशि कल्याणनामकप्रसिद्धनगरस्य शासकश्चालुक्यवंशीयो नृप आसीत् परन्त्वत्रापि भास्कराचार्यस्य किमपि वर्णनं नोपलभ्यते। अतः स्पष्टमस्ति यत् 'वेदरः' भास्करस्य वसतिस्थानं नासीत्।

---

१. सि.शि., ग.म.का., श्लो. १, वासनावार्तिकभाष्य।

२. भारतीयज्योतिष, पृ. ३४५।

३. तत्रैव.

उपर्युक्तवर्णितचङ्गदेवस्य शिलालेखस्य 'सर्वशास्त्रार्थदक्षोऽयम्' तथा च 'तस्मात् सुतः सिंघण चक्रवर्ति' अनयोः द्वयोः श्लोकयोरुल्लिखितमस्ति यत् राज्ञा जैत्रपालेन भास्करपुत्रलक्ष्मीधरः पाटणपुरतः स्वपुरे आमन्त्रितः। 'पाटणपुरं' यादववंशीयनृपाणां राजधानी देवगिरिं (दौलताबाद) समया एवासीत् तथा च सह्याद्रिपर्वतस्य शृंखलया सह संलग्नमस्तीति भास्करानुसारं स एव सह्याचलाश्रितोऽस्ति। अत्र 'बहाल' नामकग्रामोऽप्यस्ति यस्मिन् ग्रामे भास्करवंशीयानन्तदेवेन विनिर्मितः देव्याः जगदम्बायाः मन्दिरमस्ति। अयं पाटणस्यासन्न एव विंशतिमीलान्तर्गतोऽस्ति। अतः स्पष्टमस्ति यद्भास्करस्य मूलनिवासस्थानं 'पाटण' अथवा अस्य समीपे 'विज्जडविड' नाम्नि ग्राम एवासीत् परन्तु सम्प्रति विख्यातं नास्ति।[१] सर्वेषां मतानां सङ्केतोऽत्रैव पूर्णरूपेण संघटते।

कृतयः

स्वप्रमुखकृतेः प्रसङ्गे स्वयमेवाचार्येणोलिखितमस्ति यत् **'रसगुणवर्षेण मया सिद्धान्तशिरोमणी रचितः।'** अनेन सिद्धयति यदस्य ग्रन्थस्य रचनाकालः १०७२ शकोऽस्ति। अस्मादपि पूर्वं तैः शिष्यधीवृद्धिदनामकलल्लकृतग्रन्थस्य टीका कृतेति वासनावार्तिकभाष्यावलोकनेन स्पष्टं प्रतीयते। एतत्पश्चादेवाचार्यश्चतुर्भागात्मकं सिद्धान्तशिरोमणिनामकं सिद्धान्तग्रन्थमरचयत्। अत्र प्रथमं कस्य भागस्य रचना कृता प्रसङ्गेऽस्मिन् विवादोऽस्ति परन्तु जनश्रुतिः स्वीकरोति यत् पाटीव्यक्तगणितं लीलावत्याख्यः प्रथमो भागः, अव्यक्ताख्यं बीजगणितं द्वितीयो भागः, ग्रहगणितं तृतीयो भागः, गोलाध्यात्मकश्चतुर्थो भाग इति परन्त्वस्मिन् विषये वासनावार्तिककारनृसिंहेनोल्लिखितमस्ति यदाचार्येण तु पूर्वं ग्रहगणितं कृतं। ततः पाताध्यायानन्तरं पाटीकुट्टकवर्गप्रकृतिबीजसूत्राणि संक्षेपेण विरचितानि। ततो गोलाध्यायस्य 'ईषदीषादिह मध्यगमादौ' इत्यन्तं विरचितस्ततो यन्त्राध्याय तदनन्तरं प्रश्नाध्यायो रचित इति प्रश्नोत्तराणि पाट्यादिभिः कथितानीत्युक्तम्। यतः सन्ति क्वचिदीदृशान्यपि सिद्धान्तशिरोमणिपुस्तकानि। ईदृशं सिद्धान्तशिरोमणिपुस्तकं विरचय्योदाहरणयोजनासंहितानि बीजपुस्तकानि सूत्रविशेषसहितानि विहितानि।[२] एवं लीलावतीबीजगणितं विरचय्य गोलाध्यायस्यभाष्यं कृतम्। तदनन्तरं ग्रहगणितभाष्यं विनिर्मितमित्याचार्य- ग्रन्थादेवोपलभ्यते। यथा–'व्याख्याताः प्रथमं तेन गोले या विषयोक्तयः'[३]। 'अहर्गणयोर्भेदो गोले कथितः'[४]। 'तत्कारणं गोले कथितम्'[५]। 'यथा गोले कथितम्'[६]। 'गोले सम्यगभिहिता'[७]।

---

१. भारतीयज्योतिष, पृ. ३४५।
२. सि.शि., गो.प्र., श्लो. १-२ वासनावार्तिक भाष्य।
३. सि.शि., ग.म.का., वासनाभाष्ये प्रथमश्लोकात् पूर्वम्।
४. सि.शि., ग.म.ग्र., श्लो. १-३, वासनाभाष्य।
५. तत्रैव।
६. तत्रैव, श्लो. ६-७ वासनाभाष्य।
७. सि.शि., ग.स्प., श्लो. ५३, वासनाभाष्य।

'अस्योपपत्तिर्गोले कथितैव'[१]। 'तात्कालिकीकरणता गोले कथिता'[२]। इत्यादिभि: वाक्यै: स्पष्टं परिज्ञायते यत् ग्रहगणितभाष्यात् पूर्वमेव गोलाध्यायस्य भाष्यं विरचितम्।

सम्प्रतयेकोऽन्य: करणकुतूहलाख्य: करणग्रन्थोऽप्युपलभ्यते। अस्य ग्रन्थस्य रचना तै: ११०५ शकाब्दे कृता। अस्य रचनासमये तेषामायु: एकोनसप्ततिवर्षात्मकमाऽसीदिति तु स्पष्टम्। एकं भास्कररचितं 'बीजोपनयनम्' नामकं पुस्तमपि मुद्रितमुपलभ्यते। ग्रहेष्वन्तरनिवारणार्थमाचार्येणास्मिन् ग्रन्थे बीजकल्पना कृतेति तेषां वाक्यैरेव स्पष्टं प्रतीयते। यथा 'इदानीं ग्रहाणां बीजकर्माह' अनेन प्रतीयते यदाचार्यस्य बीजसंस्करणमभीष्टमासीदिति।[३] वर्णितान् ग्रन्थान् विहाय तेषामन्ये ग्रन्था अपि सन्ति परन्तु सम्प्रति ते नोपलभ्यन्ते। तैर्यन्त्राध्याये नाडीवलययन्त्रप्रतिपादने सर्वतोभद्रयन्त्राख्यस्य ग्रन्थस्य परिचयो दत्त:। यथोक्तम्–'स चाङ्कनप्रकार: सर्वतोभद्रयन्त्रे मया पठित:' इत्यादिना परन्त्वयं ग्रन्थोऽद्यावधि कैरपि न दृष्ट:। अस्येतरस्तेषां भास्करव्यवहारविवाहपटलाख्यो: द्वयोर्मुहूर्त-ग्रन्थयोल्लेखोऽपि बहुषु ग्रन्थेषूपलभ्यते। यथा[४]–

१. माधवै: (रत्नमालाटीकाकारै:) ११८५ शकाब्दौ 'भास्करव्यवहार:' इत्याख्यस्य ग्रन्थस्योल्लेख: कृत:।

२. रामाचार्यकृतविवाहपटलटीकायां भास्कराचार्यस्यैको विवाहविषयकश्श्लोकोऽपि मिलति।

३. भास्कराचार्यकृतस्य विवाहपटलस्योल्लेख: शार्ङ्गीयविवाहपटलग्रन्थे मिलति।

अतोऽधोलिखिता: वर्तते उपर्युक्तवर्णनानुसारं भास्करस्योपलब्धानुपलब्धग्रन्था:। यथा–

१. सिद्धान्तशिरोमणि:

(क) पाटीगणितं लीलावती

(ख) बीजगणितम्

(ग) ग्रहगणितम्

(घ) गोलाध्याय:

---

१. तत्रैव, श्लो. ५७ वासनाभाष्य।
२. सि.शि., ग.त्रि, श्लो. ५-७, वासनाभाष्य।
३. सि.शि., ग.म.भू., श्लो. ७।
द्रष्टव्यम् भूमिका सि.शि., डॉ. मुरलीधर चतुर्वेदी, पृ. १९।
४. भारतीय ज्योतिष, पृ. ३५१।

२. करणकुतूहलम्

३. बीजोपनयनम्

४. सर्वतोभद्रयन्त्रम्

५. भास्करव्यवहारः

६. विवाहपटलः

७. शिष्यधीवृद्धिदतन्त्रस्य टीका।

सिद्धान्तशिरोमणेः टीका

अद्यावधि शिरोमणेः चतुर्णां विभागानामुपरि कृता टीकाऽधोलिखिताः वर्तन्ते।[१] यथा–

लीलावती

टीकाकाराः	टीकानामानि वैशिष्ट्यं च
१. गङ्गाधरः लक्ष्मीधरो वा	गणितामृतसागरी अङ्कामृतसागरी वा। (गोवर्धनस्य पुत्रः)
२. गणेशदैवज्ञः	बुद्धिविलासिनी।
३. धनेश्वरः	लीलावतीभूषणम्।
४. महीदासः	कृता टीका
५. मुनीश्वरः	लीलावतीविवृत्तिः।
६. विश्वरूपः	निसृष्टदूती।
७. महीधरः	लीलावतीविवरणम्।
८. रामकृष्णः (नृसिंहपुत्रः)	गणितामृतलहरी।
९. नारायणः (नृसिंहपुत्रः)	पाटीगणितकौमुदी।
१०. रामकृष्णदेवः (सदादेवपुत्रः)	मनोरञ्जना।

१. भारतीय ज्योतिष, पृ. ३४९-३५१।

११.	रामचन्द्रः	लीलावतीभूषणम्।
१२.	सूर्यदासः	गणितामृतकूपिका।
१३.	चन्द्रशेखरपट्टनायकः	उदाहरणात्मिका।
१४.	विश्वेश्वरः	उदाहरणात्मिका।
१५.	दामोदरः	उदाहरणात्मिका।
१६.	देवीसहायः	उदाहरणात्मिका।
१७.	परशुरामः	उदाहरणात्मिका।
१८.	रामदत्तः	उदाहरणात्मिका।
१९.	लक्ष्मीनाथः	सोपपत्तिका।
२०.	वृन्दावनः	सोपपत्तिका।
२१.	कृपानाथः	उदाहरणात्मिका।
२२.	श्रीधरमैथिलः	उदाहरणात्मिका।
२३.	म.म. सुधाकरद्विवेदी	सोपपत्तिका।
२४.	म.म. बापूदेवशास्त्री	सोपपत्तिका।
२५.	लक्ष्मीदासः	सोपपत्तिका।
२६.	गङ्गाधरः	सोपपत्तिका।
२७.	राधाबल्लभः	सोपपत्तिका।
२८.	मुरलीधरठक्कुरः	सोपपत्तिका।
२९.	चन्द्रशेखरझा	सोपपत्तिका।
३०.	काशीनाथशर्मणः	सोपपत्तिका।
३१.	सीतारामझा	उदाहरणात्मिका।

३२.	लषणलालझा	तत्त्वप्रकाशिका।
३३.	प्रो. रामचन्द्रपाण्डेयः	तत्त्वचन्द्रिका सोपत्तिका।
३४.	फैजी (१५८७ ई.)	फारसीभाषायामुनवादः।
३५.	कौलब्रूक (१८१७ ई.)	आङ्गलभाषायामुनवादः।
३६.	जे. टेलर (१७१६ ई.)	आङ्गलभाषायामुनवादः।

बीजगणितम्

	टीकाकाराः	टीकानामानि
१.	कृष्णदैवज्ञः	बीजनवाङ्कुरः वा बीजपल्लवः वा कल्पावतारः।
२.	रामकृष्णः	बीजप्रबोधः।
३.	परमसुखः	बीजविवृत्तिकल्पता।
४.	कृपारामः	उदाहरणात्मिका।
५.	सूर्यदासः	वासना।
६.	सुधाकरद्विवेदी	वासना।
७.	जीवनाथझा	सुबोधिनी।
८.	राधाबल्लभः	कृता टीका
९.	देवचन्द्रझा	सुधाटीका वासना।
१०.	अता उल्लाह रशीदी (१६३४ ई.)	फारसीभाषायामुनवादः।
११.	एच.टी. कोलब्रूक (१८१७ ई.)	आङ्गलभाषायामुनवादः।
१२.	स्ट्रेची (१८१३ ई.)	आङ्गलभाषायामुनवादः।

गणितगोलाध्याययोः

	टीकाकाराः	टीकानामानि
१.	गणेशदैवज्ञः	शिरोमणिप्रकाशः।
२.	गणेशः (गणेशदैवज्ञस्य प्रपौत्रः)	शिरोमणिप्रकाशः।
३.	नृसिंहः (गोलग्रामस्य)	वासनावार्तिकम्।
४.	मुनीश्वरः	मरीचिः।
५.	गोपीनाथः	सिद्धान्तसूर्योदयः।
६.	सूर्यदासः (ज्ञानराजपुत्रः)	सूर्यप्रकाशः।
७.	परमादीश्वरः	सिद्धान्तदीपिका।
८.	रङ्गनाथः	मितभाषिणी।
९.	लक्ष्मीदासः	गणिततत्त्वचिन्तामणिः।
१०.	विश्वनाथः	उदाहरणात्मिका।
११.	चक्रचूड़ामणिः (राजगिरीप्रवासी)	उदाहरणात्मिका।
१२.	जयलक्ष्मणः जयलक्ष्मी वा	उदाहरणात्मिका।
१३.	महेश्वरः	उदाहरणात्मिका।
१४.	मोहनदासः	उदाहरणात्मिका।
१५.	लक्ष्मीनाथः	उदाहरणात्मिका।
१६.	वाचस्पतिः	उदाहरणात्मिका।
१७.	हरिहरः	उदाहरणात्मिका।
१८.	म.म. बापूदेवशास्त्री	संशोधनम्।
१९.	बुद्धिनाथशर्मणः	टिप्पणीविवरणम्।

२०. दुर्गाप्रसादद्विवेदी — उपपत्तीन्दुशेखरः।

२१. मुरलीधरठक्कुरः — प्रभाटीका।

२२. केदारदत्तजोशी — दीपिका च शिखा।

पाण्डित्यम्

गणितज्ञो भास्करावतारो भास्कराचार्यः सर्वशास्त्राणां ज्ञाता आसीत्। तेऽष्टव्याकरणानां, षड्भैषजसंहितानां, षड्तर्कशास्त्राणान्तथा चान्येषां वेदवेदाङ्गशास्त्राणां ज्ञानेन परिपूर्णासन्। अतोऽस्मिन् प्रसङ्गे केनचिदुक्तं यत्–

अष्टौ व्याकरणानि षट् च भिषजां व्याचष्टताः संहिताः।
षट् तर्कान् गणितानि पञ्चचतुरो वेदानधीते स्म यः।।
रत्नानां त्रितयं द्वयञ्च बुबुधे मीमांसयोरन्तरम्।
तद् ब्रह्मैकमगाधबोधमहिमा सोऽस्याः कविर्भास्करः।।[१]

पुनरपि च–

भास्करीयगिरां सारं भास्करो वा सरस्वती।
चतुर्मुखोऽथवा वेत्ति विदुर्नान्ये तु मादृशाः।।[२]

उपर्युक्तवर्णनानामनुसारेण तु स्पष्टं प्रतीयते यत्ते सर्वशास्त्राणां ज्ञातार आसन्। अत्र गणितीय विषयाणामुल्लेखनेऽस्य वैदुष्येऽपि वैशिष्ट्यमायाति। यथा 'खहर' राशेर्विवेचनं गुरुत्वाकर्षणं दीर्घवृत्तस्य स्पष्टज्ञानमुदयान्तरादीनामनेकविषयास्तेषां पाण्डित्यं प्रदर्शयन्ति। उदयान्तरगुरुत्वाकर्षणदीर्घवृत्तादीनामनेकानां विषयाणां वर्णनं त्वस्मिन् ग्रन्थे कृतमेव परन्तु पाण्डित्यप्रसङ्गे किञ्चिदनन्तस्य दीर्घवृत्तस्य च वैशिष्ट्यमत्रोपस्थाप्यते। यथा–

अनन्तस्य रहस्यम्

भास्कराचार्यस्तथा च पूर्ववर्तीश्रीधरश्रीपतिमहावीरादयः सर्वैराचार्यैः संकलनव्यवकलनाद्यष्टपरिकर्मणां व्यवहारः सामान्यरूपेण विहितम्, परन्तु केवलं शून्यपरिकर्माष्टके भागहारप्रक्रियायां भास्कराचार्यः

---

१. उद्धृतम् - सि.शि., भाग २, भूमिका, केदारदत्त, पृ. ५४।

२. तत्रैव, भास्कराचार्य, गुणाकरमूले, पृ. ९१।

स्वपूर्ववर्त्याचार्येभ्यो पृथगवलोक्यते। पूर्ववर्तीसर्वैराचार्यैः शून्यैर्विभक्तराशेर्मानं शून्यमेव कल्पितम् किन्त्वाचार्य-भास्करोऽस्य राशेर्मानं 'ख-हर' इति स्वीकुर्वन्ननन्तं स्वीकृतवान्। यथा–

$\frac{\text{अ}}{०}$ = खहरोऽनन्तो वा। अत्र शून्यं न्यूनान्न्यूनतरं कल्पयेत् यदन्ते शून्यमेव भवेत्। अर्थात् ०.०००००००००१, ०.००००००००००००००१; एतन्मानमुत्तरोत्तरमन्ते शून्य एव विलीनं भविष्यति। एवं भूतस्य शून्यसमसंख्यया यस्मिन् कस्मिन्नपि राशौ भागो दीयते तदा लब्धस्य राशेर्मानं क्रमशः महत्तरमेव भवति। यथा–

$$\frac{०}{०.००००१} = \frac{\text{अ}}{\frac{१}{१०००००}} = \frac{\text{अ} \times १०००००}{१} = १०००००\text{अ}।$$

अनन्तरम्–

$$\text{अ} = \frac{\text{अ}}{.०००००००००००००००१} = १०००००००००००००००\ \text{अ}।$$

अत्र हरस्य मानन्तूत्तरोत्तरं न्यूनम्भवति परन्तु लब्धेर्मानमुत्तरोत्तरमधिकम्भवति। अस्यैव संज्ञा अनन्तोऽस्ति। आधुनिकगणितेऽनन्तस्य बोधकं चिह्नमिदं ∞ इदं वर्तते। उपर्युक्तोदाहरणमाधुनिकगणित-रीत्या प्रदर्श्यते। यथा–

$$\text{यदि क्ष} = ०,\ \text{तदा}\ \frac{\text{अ}}{\text{क्ष}} = \infty\ \ (\text{अनन्तः})।$$

प्रसङ्गेऽस्मिन्नाधुनिकगणितज्ञेन गुणाकरमूलेमहोदयेन गदितं यत्–'भास्करः प्रथमः गणितज्ञोऽस्ति यैः संख्यासु शून्यस्य परमाल्पत्वं स्वीकृत्यानन्तस्यावधारणा स्फुटीकृता। अनेन सिद्ध्यति यद् भास्करः 'अवकलन' (कैलकुलस) गणितस्य मूलसिद्धान्तानां ज्ञाता आसीत्। सम्प्रति कलनगणितस्याविष्कारः भास्कराद् ६०० वर्षेभ्योऽनन्तरं 'न्यूटन' 'लाइवनिट्ज' महोदयावकुरुतामिति प्रचलितमस्ति परन्त्वस्य गणितस्य मूलसिद्धान्तानामाविष्कर्ता तु वास्तविकरूपेण भास्कर एवासीत्'।[१]

आचार्यभास्करेणैव सर्वप्रथमं शून्यं संख्यारूपेण स्वीकृत्य तस्य परिकर्माष्टकमपि प्रदर्शितम्। यथा–

१. भास्कराचार्य, गुणाकरमुले, पृ. ५९।

योगे खं क्षेपसमं वर्गादौ खं भाजितो राशिः।
खहरः स्यात् खगुणः खं खगुणाश्चिन्त्यं शेषविधौ।।

शून्ये गुणके जाते खं हारश्चेत् पुनस्तदा राशिः।
अविकृत एव ज्ञेयस्तथैव खेनोनितश्च युतः।।[1]

यदि शेषविधिर्भवेत्तदा 'खगुणश्चिन्त्यश्चशेषविधौ' अर्थाद्यदि कस्यचिद् राशेः गुणकं शून्यं तथा च भाजकोऽपि शून्यं भवेत्तर्हि तस्य मानं शून्यं न भवेदपितु स एवेष्टराशिर्भवति।

$\frac{\text{अ} \times 0}{0} = \frac{\text{अ} \times 0}{0}$ अत्रास्यां प्रक्रियायां शून्यमेकं लघुतमं रूपं प्रकल्पितम्। आधुनिकगणितशास्त्रेऽस्य मानस्य संज्ञा लुप्तभिन्नमस्ति। यथा–

$$\frac{\text{य}^2 - \text{क}^2}{\text{य} - \text{क}} \text{ यदि य} = \text{क तदा } \frac{\text{य}^2 - \text{क}^2}{\text{य} - \text{क}} = 0 \text{।}$$

परन्तु–

$$\frac{\text{य}^2 - \text{क}^2}{\text{य} - \text{क}} = \frac{(\text{य} - \text{क})\ (\text{य} + \text{क})}{(\text{य} - \text{क})} = \text{य} + \text{क।}$$

यदि य = क तदा मानं २ क भविष्यति।

$$\frac{\text{य}^2 - \text{क}^2}{\text{य} - \text{क}} == \text{य} + \text{क}$$ अत्र हरांशयोस्तात्कालिक सम्बन्धेन -

$$\frac{\text{य}^2 - \text{क}^2}{\text{य} - \text{क}} = \frac{\text{२ य}}{\text{१}}$$ । यदि य = क तदा मानं = २ क।

अत्र भास्करोक्तोदाहरणम्–

'कः खगुणे निजार्धयुक्तस्त्रिभिश्च गुणितः खहृतास्त्रिषष्टिः।'[2]

---

१. लीलावती शून्यपरिकर्माष्टकम्, १-२।
२. लीलावती शून्यपरिकर्माष्टकम्, श्लो. १।

अर्थात्–

$$\frac{\left(य \times ० + \frac{य \times ०}{२}\right)^{३}}{०} = \frac{०}{०} \times \left(य + \frac{य}{२}\right)^{३}$$

$$= \frac{०}{०} \times \left(\frac{३य}{२} \times ३\right) = ६३$$ अयं लुप्तभिन्नोऽस्ति।

किन्त्वत्र सीमायां गुणकः भाजकश्च शून्यं भवतीति। तदा मानमुपलब्धमवश्यं भविष्यति। वस्तुतः $\frac{०}{०}$ = अनिर्णीतमानम्।

$$\frac{\frac{अ}{०}}{\frac{क}{०}} = \left(\frac{अ}{०} \div \frac{क}{०}\right) = \frac{अ}{०} \times \frac{०}{क} = \frac{अ \times ०}{क \times ०} \quad ।$$

अत्र $\frac{अ}{०}$, $\frac{क}{०}$ अनयोर्मानयोः समता नैव भवितुं शक्यते। इयं सीमामानकल्पना भास्कराचार्यस्य गणितीय प्रतिभां प्रकटयति कोऽपि सन्देहो नास्त्यत्र। प्रसङ्गेऽस्मिन् कृष्णदैवज्ञेन लिखितं यत् यथा-यथा भाजकस्य मानं न्यूनं भवति तथा-तथा लब्धेर्मानं परमत्वं प्रतिगच्छति। लब्धेरियत्ताभावमेव तस्य परमत्वम्। अतः 'ख-हर' राशेर्मानमनन्तराशिर्भवतीति सिद्धम्।

$\frac{अ}{०} + ० = \frac{अ}{०}$ अस्योपपत्तिसन्दर्भे गणेशदैवज्ञ इव 'ख-हरः' राशिरनिर्णीतोऽनन्त निःसीमो वास्तीति कृष्णदैवज्ञस्य मतमप्यस्ति।[१]

अनिर्णीतस्वरूपम्[२]–

ब्रह्मगुप्तस्येदं कथनमशुद्धमस्ति यत् $\frac{०}{०}$ = ०; भास्कराचार्येणास्य कथनस्य शुद्धतार्थं प्रयासः कृतः तेषामनुसारेण–

१. हिन्दू गणितशास्त्र का इतिहास, प्रथम भाग, पृ. २०८।

२. तत्रैव, पृ. २०९।

सीमायां $त \to ०, \quad \frac{अ \times त}{त} = अ$।

भास्कराचार्यमतानुसारं सम्यक् पारिभाषिकशब्दानामभावात् ब्रह्मगुप्तेन परमाल्पराशेर्मानं शून्यं कल्प्यत इति दोषपूर्णमस्ति परन्त्वत्र तेषां प्रयोगानुसारं शून्यं सः सूक्ष्मराशिरस्ति यस्य सीमान्तकं मानं शून्यं भवति। टेलर-बापूदेवयोर्मतमपि भास्करवदेवस्ति।[१]

उपर्युक्तमतस्य सत्यापनाय भास्करेण त्रीण्युदाहरणान्युद्धृतानि[२], यथा–

१. $$\frac{३(य \times ० + \frac{य \times ०}{२})}{०} = ६३$$

तैरुक्तं यत् य = १४; अयं तदा भविष्यति यदा शून्यमेतादृशी न्यूनतमः राशिर्भवेत् यस्य सीमा शून्यं स्यात्।

२. $$\left\{\left(\frac{य}{०} + य - ९\right)^{२} + \left(\frac{य}{०} + य - ९\right)\right\} \times ० = ९०$$ ।

अत्र य = ९ इति कल्पनया।

३. $$\left[\left\{\left(य + \frac{य}{२}\right) \times ०\right\}^{२} + २\left\{\left(य + \frac{य}{२}\right) \times ०\right\}\right] \div ० = १५$$

अत्र य = २ इति कल्पनया।

अत्र भास्कराचार्यस्य द्वितीयं कथनम् - $\frac{अ}{०} \times ० = अ$।

आचार्यश्रीचन्द्रपाण्डेयः **'खगुणाश्चिन्त्यश्चशेषविधौ'** इत्यस्य सूत्रस्य व्याख्या कुर्वन्नुक्तवान् यत्–डॉ. अवधेश सिंह - डॉ. विभूतिभूषणदत्त महोदयावुक्तानि त्रीण्युदाहरणानि प्रदर्श्योक्तवन्तौ यत्

---

१. टेलर की लीलावती, पृ. २९; बीजगणित, बापूदेवशास्त्री, भाग १, पृ. १७९; द्रष्टव्यम् तत्रैव, पृ. २०९।

२. लीलावती शून्यपरिकर्माष्टकम्, श्लो. १।

$\left(\frac{०}{०}\right)$ इत्यस्य मानमनिर्णीतमेव। $\left(\frac{अ}{०}\times ० = अ\right)$ इत्यस्य मानं सम्यग् प्रकारेण शुद्धं नास्ति, परन्त्वस्य विधेर्नाम भास्करेण 'शेष विधिः' दत्तम्। अस्य तात्पर्यमस्ति यत् - यदि यस्य कस्यापि राशेः कस्याप्यंशस्य तस्मिन्नेव राशौ संकलन व्यवकलनं वा भवेत्तदा उदाहरणेषु $\frac{अ}{०}\times ० = अ$ एतादृशी स्थितिर्न भवति। अत्र $\frac{०}{०}$ इत्यस्य मानं सीमामानरूपेण संगृह्य **'लुप्तभिन्नम्'** इति स्वरूपे तस्य परिणतिर्भवति। यथोक्तान्युदाहरणानि–

$$\frac{३\left(य\times ० + \frac{य\times ०}{२}\right)}{०} = ६३ \quad ।$$

$$\frac{०\left(३\dot{य} + \frac{३य}{२}\right)}{२} = \frac{०}{०}\times\frac{९य}{२} = ६३ \quad ।$$

अत्र हरांशयोर्गुणकं शून्यम्। अतः भिन्नस्य मानं शून्यं भवति परन्तु यद्यत्र ० = य - १४ कल्पयेत्। तदा–

$$\frac{(य-१४)}{(य-१४)}\times\frac{९य}{२} = \frac{९य^{२}-१२६य}{२य-२८}$$

यद्यत्र य = १४ तदा भिन्नस्य मानं शून्यम्। 'य' चलराशिरस्ति। अस्य मानं किमपि भवितुं शक्यते। यदि य = १४ तदा य - १४ = ∞।

अतोऽत्र हरांशयो (य-१४) इत्यनेन मानेन भक्तेन $\frac{९य}{२}$ लब्धिर्भवति। अस्यां लब्धौ य=१४ यदि मन्येत तर्ह्याचार्यस्योदाहरणस्य मानमाचार्यवदागतम्। चलनकलनप्रकारेण लुप्तभिन्नस्य मानं प्रस्तूयते–

$$\frac{९य^{२}-१२६य}{२य-२८} = ६३ \quad ।$$

अस्मिन् समीकरणे हरांशयोस्तात्कालिक सम्बन्धग्रहणेन $\frac{१८य - १२५}{२} = ९य - ६३$ ।

यदि य = १४ तदा १२६ - ६३ = ६३ इति सिद्धम्।

अनेन प्रकारेणान्ये द्वे उदाहरणेऽपि भविष्यतः। विस्तारभयेन केवलमत्रैकमुदाहरणमेवोपस्थापितम्।

अतो भास्कराचार्यैः 'खगुणश्चिन्त्यं शेषविधौ' इत्यनेन सूत्रेण शून्यं शून्यस्यासन्नमेवास्तीत्यर्थः कृतः। अत्र भास्कराचार्यस्य प्रयासः सर्वथा श्लाघनीयः। खहरोऽनन्तो वा इत्यस्य सन्दर्भे स्वयमेव भास्करैरुक्तम्—

अस्मिन् विकारः खहरे न राशावपि प्रविष्टेष्वपि निःसृतेषु।
बहुष्वपि स्याल्लयसृष्टिकालेऽनन्तेऽच्युते भूतगणेषु यद्वत्।।[1]

अस्याशयोऽस्ति यद् यथा प्रलयकाले सर्वेभूतगणा अनन्तेऽच्युते प्रविशन्ति सृष्टिकाले च निःसरन्ति परन्त्वत्र कोऽपि विकारो न भवति तथैव 'ख-हर' राशावपि वृहत्तमराशेः संकलनव्यवकलनाभ्यमपि कोऽपि विकारो न दृश्यते। प्रसङ्गेऽस्मिन् गणितज्ञः गुणाकरमूले भास्करस्य मतं स्वीकुर्वन् कथयति।[2] यथा—१, २, ३, ४, ५, ... ४४ . . . . १५६७ . . . . क्रमोऽयमनन्तो। अयं प्राकृतिकसंख्यानां क्रमोऽस्ति। एषु 'सम' (द्विभाजक) संख्या ग्रहणेन निम्नवत् स्थापयेत्—

१	२	३	४	५	६	य . . . . (क)
↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑
२	४	६	८	१०	१२ . . .	२य . . . . (ख)

अत्र (क) (ख) क्रमौ द्वावन्तहीनौ स्तः अर्थाद् द्वावनन्तसमूहो, परन्तु (ख) क्रम एकेन निश्चितनियमेनावद्धोऽस्ति (क) क्रमेणसह। अर्थात् (ख) क्रमः (क) क्रमस्यैकोंऽशोऽस्ति। प्रथमः

१. भास्करीय बीजगणितम्, खसंकलनव्यवकलनाध्याय, श्लो. ४।
२. भास्कराचार्य, गुणाकरमूले, पृ. ६४।

क्रमोऽनन्तः द्वितीयश्च क्रमोऽप्यनन्तः। (ख) (क) क्रमोयोरन्तरमप्यनन्तम्भवति। अर्थात् अनन्तः - अनन्तः = अनन्तः ($\infty - \infty = \infty$) अतः स्पष्टमस्ति निम्नाङ्कितपद्यम्। यथोक्तं वृहदारण्यकोपनिषदि–

पूर्णमदः पूर्णमिदं पूर्णात् पूर्णमुदच्यते।
पूर्णस्य पूर्णमादाय पूर्णमेवावशिष्यते।।[१]

भास्करीयगणिते दीर्घवृत्तीयगणितम्

ग्रहाणां नीचोच्च मानेन तु स्पष्टमेव भवति यत् भारतीयाचार्याणाङ्कंते दीर्घवृत्तस्य ज्ञानमासीत्। भास्करस्य परिधिव्यासयोस्तथा च ज्याचापयोः सम्बन्धेन त्वनेकानि सन्दर्भाण्युपलभ्यन्ते। भास्करोक्तमेक-मुदाहरणमत्रोपस्थाप्यते यत्र दीर्घवृत्तस्य स्पष्टपरिकल्पना दृश्यते। यथा–

वृक्षाद्धस्तशतोच्छ्रयाच्छतयुते वापीं कपिः कोऽप्यगा-
दुत्तीर्य्याथ परो द्रुतं श्रुतिपथेनोड्डीय किञ्चिद्द्रुमात्।
यातैवं समता तयोर्यदि गतावुड्डीनमानं कियद्
विद्वंश्चेत् सुपरिश्रमोऽस्ति गणिते क्षिप्रं तदाऽऽचक्ष्व मे।।[२]

प्रसङ्गेऽस्मिन् म.म.पं. सुधाकरद्विवेदीमहोदयस्य विचारा प्रस्तूयते[३]–

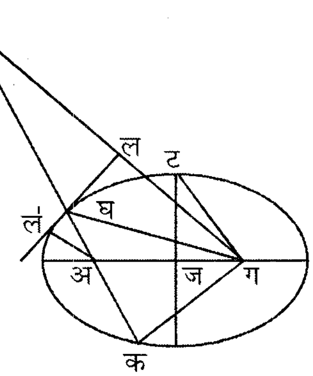
अक = ताउ, कग = स अं, अघ = उड्डीयमानम्, अथ अघ + गघ = अक + कग अतो यदि अ, ग कस्यापि दीर्घवृत्तस्य नाभिमाने भवेतां तर्हि क, घ बिन्दु अवश्यमेव दीर्घवृत्ते भवेताम्। तदा अक + कग = ताउ + सअं = वृव्या। वा ताउ + सअं = २ गट अतः वर्गम्

$\text{ताउ}^2 + \text{सअं}^2 + २\ \text{ताउ}\times\text{सअं} = ४\ \text{गट}^2,\ \dfrac{\text{ताउ}^2 + \text{सअं}^2 + २\ \text{ताउ} \times \text{संअ}}{४} = \text{गट}^2$

एवं $\text{अक}^2 + \text{कग}^2 = \text{ताउ}^2 + \text{सअं}^2 = \text{अग}^2$

$\therefore\ \dfrac{\text{ताउ}^2 + \text{सअं}^2}{४} = \text{गज}^2$ ततो $\text{जट}^2 = \text{टग}^2 - \text{जग}^2$

$\therefore\ \text{जट}^2 = \text{टग}^2 - \text{जग}^2$



१. वृहदारण्यक उपनिषद, ५।१।१

२. लीलावती, क्षेत्रव्यवहार, उदाहरणम् ९।

३. नाभिभ्यां यौ स्पर्शरेखापरि स्तो लम्बौ यस्तयोस्सर्वदैव।
अल्पव्यासार्धस्य वर्गेण तुल्यो विद्वान्बुध्वेत्यन्यसूत्रं विधेयम्।।–दीर्घवृत्तलक्षण, श्लो. २४।

$$\text{जट}^2 = \frac{\text{२ ताउ} \times \text{सअं}}{\text{४}} = \text{ताउ} \times \text{सअं} = \left(\frac{१}{२}\text{लव्या}\right)^2$$

अथ घक रेखा 'च' पर्यन्तं बर्द्धनीया यथा घच = घग एवं गच रेखाया ल चिह्ने समानं भागद्वयं कृत्वा तत्र लर्ल' लम्बः कार्यः तदेयं रेखा स्पर्शरेखा भविष्यति 'घ' चिह्ने, अस्योपरि अ चिह्नाच्च अर्ल, लम्बो विधेयः।

$$\text{तदा अर्ल} \times \text{गल} = \left(\frac{१}{२}\text{लव्या}\right)^2 = \frac{\text{ताउ} \times \text{सअं}}{२}$$

$$\therefore \text{अर्ल} \times \text{गल} = \frac{\text{ताउ} \times \text{सअं}}{२} \text{।} \quad \therefore \text{अर्ल} = \frac{\text{ताउ} \times \text{सअं}}{\text{२गल}} \text{।}$$

अथ $\angle$ गघल = $\angle$ चघल = $\angle$ अघर्ल

गघल, अघर्ल ये द्वे त्रिभुजे सजातीये तथैव कगच, घलच जात्यत्रिभजेऽपि मिथः सजातीये।

$$\text{तदा घच} = \frac{\text{चल} \times \text{चग}}{\text{कच}} \quad \text{परन्तु गज = २ लच}$$

$\because$ कच = अच + अक = ताउ + सअं + ताउ = २ ताउ + सअं

$\therefore$ कच = २ ताउ + सअं ; गज = २ लग

$$\text{तदा घच} = \frac{\text{लच} \times \text{लच} \times २}{\text{२ ताउ} + \text{सअं}} = \frac{\text{लच}^2 \times २}{\text{२ ताउ} \times \text{सअं}}$$

$$\because \text{घच} = \text{गघ} \quad \therefore \text{गघ} = \frac{\text{लच}^2 \times २}{\text{२ ताउ} + \text{सअं}}$$

त्रैराशिकेन–

$$\text{अघ} = \frac{\text{अर्ल} \times \text{गघ}}{\text{लच}} \text{। उत्थापनेन –}$$

$$\text{अघ} = \frac{\text{अलं}\ (\text{लच}^{२} \times २)}{\text{लच}(२\ \text{ताउ} + \text{सअं})} = \frac{\text{अलं} \times \text{लच} \times २}{२\ \text{ताउ} + \text{सअं}}$$

$$\because \quad \text{अलं} = \frac{\text{ताउ} \times \text{सअं}}{२\ \text{गल}} \quad ; \quad \because \text{गल} = \text{लच।}$$

$$\therefore \quad \text{अघ} = \frac{\text{ताउ} \times \text{सअं} \times \text{लच} \times २}{२\ \text{चल}\ (२\ \text{ताउ} + \text{सअं})} = \frac{\text{ताउ} \times \text{सअं}}{२\ \text{ताउ} \times \text{सअं}}$$

अत्र ता उ (तालोच्छ्रितिमानम्) = १००,

सअं (सरोन्तरम् वृक्षवाप्यान्तरं वा) = २००,

$$\frac{१०० \times २००}{२ \times १०० + २००} = \frac{२००००}{४००} = ५० \ \text{उड्डीनमानम्।}$$

एतेन–

द्विनिघ्नतालोच्छ्रितिसंयुतं यत् सरोऽन्तरं तेन विभाजिताया:।
तालोच्छ्रितेस्तालसरोऽन्तरघ्न्या उड्डीनमानं खलु लभ्यते तत्।।[१]

इतिभास्करोक्तमुपपन्नम्।

१८५९ तमे ख्रीष्टाब्दे 'रॉयल एस्ट्रोनामिकल सोसायटी - लन्दन' इत्यस्य शोधपत्रिकायां (जर्नल इत्यस्मिन्) डॉ. स्पोट वुड महोदयेन भास्करस्य गणितीयप्रतिभाया: प्रशंसा कृता। तैरुक्तं यत्–'भास्कराचार्यस्य गणितीयविवेचनस्य सूक्ष्मता उच्चतमा आसीत्। गणितज्योतिषशास्त्रे येषां सिद्धान्तानां स्थापना तै: कृता तेषान्तुलनाधुनिकगणितीयसिद्धान्तै: सह भवितुं शक्यते'।[२]

भास्कराचार्यस्य गणितीयोपपत्यात्मकं पाण्डित्यन्तु तेषां ग्रन्थेषु दरीदृश्यते परन्तु वेधकर्मणि तै: किमपि पाण्डित्यपूर्णं कार्यं न कृतम्। अस्मिन् विषये शंकरबालकृष्णमहोदयेन कथितं यत्[३]–'यदि भास्कराचार्यस्य प्रवणता वेधानुसन्धानं प्रति भवति तत्त्ववश्यं वेधकर्मणि नूतननूतनाविष्कारा अभविव्यन्।' स्वपूर्ववर्त्याचार्याणां गणितीयसिद्धान्तानां खण्डनं मण्डनं कृत्वा स्वशिरोमणौ तेषां सम्यक् समावेशं

---

१. लीलावती, क्षेत्रव्यवहार, श्लो. १३.
२. भास्कराचार्य, गुणाकरमूले, पृ. ९४।
३. भारतीयज्योतिष पृ. ३४७

कुर्वता समीचीनसिद्धान्तानां स्थापना कृता परन्तु पुराणेषु च प्रबलश्रद्धया बहूनां विषयाणां सम्यक् सिद्धान्तं जानन्नपि तैर्नोक्तम्।

सिद्धान्तशिरोमणेः ग्रन्थस्योपयोगिता

अधुना तु सिद्धान्तग्रन्थैर्विना एव स्पष्टसूक्ष्मकालस्य तथा च तस्य सूक्ष्मेष्टकालस्य सूक्ष्मस्पष्ट-ग्रहाणां प्राप्तिरपि भवति तदास्य ग्रन्थस्य काऽऽवश्यकता वर्तते? परन्तु कालस्य तथा चाभीष्टकाले ग्रहाणां स्पष्टीकरणसिद्धान्तानामुपपत्यात्मकं विवेचनं तु केवलं सिद्धान्तग्रन्थेषूपलभ्यते। अत एव सिद्धान्तग्रन्थानामावश्यकता भवति तेष्वपि शिरोमणेरावश्यकता त्वनेन कारणेन भवति यतो हि तत्र स्वपूर्ववर्तिसिद्धान्तानामुपपत्यात्मकं खण्डनं मण्डनं कृत्वा सम्यक् सूक्ष्मसरलरूपेण विवेचनमस्ति। शिरोमणेरनन्तरमपि केषाञ्चन सिद्धान्तग्रन्थानां रचनाभवत्। तेषु 'सिद्धान्ततत्वविवेकः' कमलाकरभट्ट-कृतः विशिष्टः। अस्मादनन्तरमपि शिरोमणेरुपयोगितायां किञ्चिदप्यन्तरं नागतम्। यतो ह्यस्मिन् ग्रन्थे प्रथमं त्वत्र शिरोमणेरनेकेषु स्थलेषु दुराग्रहपूर्णखण्डनमस्ति तथा च लघुसरलविषयाणामपि व्याख्या विस्तृता पाण्डित्यपूर्वकं च प्रदर्शितास्ति। अतोऽद्यापि सर्वेषां सिद्धान्तग्रन्थानामपेक्षा शिरोमणेरुपयोगिता पूर्ववदेवास्तीति।

यद्यपि शिरोमणेः बहवः व्याख्या उपपत्तयश्च समुपलब्धाः सन्ति परन्तु तत्र भास्करीय-भौतिकज्ञानस्य गणितीयोपपत्तीनाञ्चोपलब्धीनामाधुनिकपरिप्रेक्षे सम्यग् ज्ञानस्य सर्वथा अभावो दृश्यते। अतो मम मनसीयं जिज्ञासा समुद्भूता यत् शिरोमणेः गोलाध्याये येषां विषयाणां सूक्ष्मस्वल्परूपेण चर्चास्ति तेष्वपि च येषामद्याप्युपयोगिता दृश्यते तेषां नवीनोपलब्धिभिः सह सन्निवेशो भवेत्। एते विचारा मम मनस्याचार्यकक्षायामासन्। ततो परीक्षामुत्तीर्य्य तस्मिन्नेव च वत्सरे 'विश्वविद्यालय-अनुदान आयोग' द्वारा आयोजिता 'कनिष्ठाध्येतृवृत्ति' परीक्षया मम चयनं शोधकार्यार्थमभवत्। तदा ममान्तस्था विचाराः प्रबला अभूवन् तदा चाहं काशीहिन्दूविश्वविद्यालये ज्यौतिश्शास्त्रमर्मज्ञानां ज्यौतिषविभागाध्यक्षाणां पूज्यगुरुवर्याणां प्रो. रामचन्द्रपाण्डेय-महाभागानां समक्षं स्वकीयान् विचारान् प्रकटितवान्। तदनन्तरं प्रीततराः गुरवः स्वकीयया आशिषा ममोत्साह वर्धयन्तः **'सिद्धान्तशिरोमणेः गोलाध्यायस्य समीक्षात्मकमध्ययनम्'** इति विषयमाश्रित्य प्रबन्धरचनार्थमादिष्टवन्तः।

ग्रन्थोऽयं पञ्चष्वध्यायेषु विभज्योपस्थापितोऽस्ति। **प्रथमाध्याये** गोलाध्यायवैशिष्ट्य-भुवनकोश-भचक्रभ्रमणव्यवस्था-गोलपृष्ठफल-सृष्टि-प्रलय-ब्रह्माण्ड-सप्तवायुरादीनां विषयाणां वैदिकपौराणिकाधुनिक-वैज्ञानिकानां दृष्ट्या विस्तृतं विवेचनं समीक्षणञ्चात्र विहितम्।

द्वितीयाध्याये कालविवेचनप्रसङ्गे नवविधकालानां वर्णनं, दिनगणेन ग्रहाणां साधनोपपत्तिः, उदयान्तरसमीक्षा, 'ज्या' साधनोपपत्तिः, मन्दफलशीघ्रफलयोः समीक्षा, नतकर्मवासना, ग्रहाणां स्फुटीकरण-समीक्षा तथा च तेषामुपयोगितायाः वर्णनमस्त्यत्र।

तृतीयाध्याये गोलायनयोर्निरूपणं, दिनशर्वर्योर्लघुत्वमहत्वे हेतुः ब्रह्मणः दिवसस्योपपत्तिः, उदयास्तवासना, लग्नस्य क्रान्तेश्चोपपत्यात्मकं विवेचनमत्र देयम्।

चतुर्थाध्याये ग्रहणवासनायाः विस्तृतं विवेचनं शृङ्गोनतेर्वासना, यन्त्राणां विवेचनप्रसङ्गे शिरोमणेरागतानां यन्त्राणां विस्तृतं वर्णनं तेषामुपयोगिता च, ज्योतिषशास्त्रे वर्णिताधुनिकयन्त्राणां योगदानमेतेष्वपि च दूरदर्शकयन्त्रस्य सूक्ष्मविवेचनं तथा च ऋतूनां वीथीनां च समीक्षात्र कृता।

पञ्चमाध्याये उपसंहाररूपेण निखिलस्य प्रबन्धस्य सारांशोऽत्र सन्निवेश्य शिरोमणेः वैशिष्ट्य-पूर्वकमधुना भास्करोपलब्धीनामुपयोगितायाः विवेचनमत्रैव कृतम्।

ममाल्पमत्यात्र यद् किञ्चिदपि समायोजनं विषयस्पष्टीकरणञ्चाभवताम्। येन त्रुटयः सम्भवन्ति परन्त्वेतेषां मार्जने माम् प्रसन्नता एव भविष्यति। अतोऽहं सादरं प्रार्थये यन्ममाज्ञानाद् त्रुट्यः स्युः तेषां कृते क्षन्तव्योऽयं जनः इति।

अवसरेऽस्मिन् सर्वप्रथमं संस्कृतोन्नयनतत्पराः प्राच्यप्रतीच्योभयविद्याविशारदाः परमपूज्या यशस्विनोऽस्माकङ्कुलपतयः **श्रीमन्तः प्रो. वाचस्पति उपाध्यायमहोदयाः** शतशः वन्दनीयाः सन्ति। येषां सत्प्रेरणयाऽऽशिषा चास्य ग्रन्थस्य प्रकाशनं सञ्जातम्। अस्य ग्रन्थस्य मार्गनिर्देशनं ज्यौतिषशास्त्रमर्मज्ञाः ज्यौतिषविभागाध्यक्षचराः वात्सल्यभावसमन्वितेष्वन्यतमा अस्माकं परमपूज्यपादाः प्रातःस्मरणीयाः गुरवः **प्रो. रामचन्द्रपाण्डेय**महाभागाः कृतवन्तः। एतैर्महानुभावैरस्य ग्रन्थस्य कृते, स्वकीयो महान् कालो व्ययीकृतोऽर्थात्तेषामाशिषैवेदं कार्यं सम्पूर्णमभवत्। गुरुवर्यैः सह परमपूज्यनीयानां मातृचरणानां **श्रीमतीमङ्गलापाण्डेयानां** वात्सल्यपूर्णाशीर्वाद आरम्भादेवासीदस्तीति च। उभयोः स्नेहभावस्य निरूपणार्थे मम पार्श्वे केऽपि शब्दाः न सन्ति तथा च शक्तिरपि नास्ति। अतः केवलं सादरं शिरसा नमामि।

अष्टमीकक्षां यावद् ग्राम एवाधीत्य मम पितृभिः ममाध्ययनस्य व्यवस्था चमोलीजनपदान्तर्गत-ज्योतिर्मठनामकस्थाने श्रीबदरीनाथवेदवेदाङ्गसंस्कृतमहाविद्यालये कृता। तत्रस्थपरमश्रद्धेयपूज्यपादैः प्राचार्यैः गुरुवर्यैः पण्डितप्रवरैः **श्रीइन्दुप्रकाश उपाध्याय**महाभागैः मेऽध्ययनाय किं न कृतम्? इति कथितुं न शक्यते। अतः केवलमेतेषाञ्चरणकमलेषु प्रणामाञ्जलिं समर्पयामि। तत्रस्थैः

पूर्वज्योतिर्विद्भिः परमश्रद्धेयपूज्यपादैः **स्वर्गीय श्रीभगतरामथपलियाल**-महाभागैः सपत्नीकैः माम् स्नेहेन पाठितः लालितश्च। अवसरेऽस्मिन् सश्रद्धं तान् स्मरामि। तत्रस्थान्येभ्यः सर्वेभ्यो गुरुवर्येभ्यः सादरं शिरसा नमामि।

ग्रन्थेऽस्मिन् 'यन्त्राणां विवेचनम्' इत्यस्मिन् प्रसङ्गे समीचीनप्रकारेण यन्त्राणां परिचयं तथा चैतेषामुपयोगितां प्रदर्श्यता स्वमहान् कालो व्ययीकुर्वद्भिः, ज्योतिर्विद्भिः पण्डितप्रवरैः **श्रीकल्याण-दत्तशर्म**महाभागैरपेक्षितैर्मार्गनिर्देशनैरनुगृहीतस्तेषां कीर्तिशेषाणां गुरुवर्य्याणां कृतज्ञताख्यापनेऽसमर्थोऽस्मि। केवलं तेषाञ्चरणकमलेषु मनसा कुसुमाञ्जलिं समर्पयामि।

वाराणसीस्थगीतामन्दिरस्थवीतरागतपोमूर्तिपूज्यपादैः **श्रीमत्स्वामिभवानन्दगिरि**महाभागैरपि विवधासु परिस्थितिषु धैर्यं प्रदाय मामनुगृहीतम्। एतदर्थमेतेभ्यः ब्रह्मलीनेभ्यः स्वामिवर्येभ्योऽपि हार्दं कृतज्ञभावं समर्पयामि।

बाल्यकालादेव मम रुचिरध्ययनं प्रति विलोक्य मम पितरौ (**श्रीरतनमणित्रिपाठी श्रीमतीभागीरथीदेवी च**) पारिवारिकप्रतिकूलपरिस्थित्यामपि सदा ममाध्ययनस्य समुचितां व्यवस्थां कृतवन्तौ तथा चाभ्यां सह मम स्वर्गवासिनीपितामह्याः (**श्रीमतीशारदादेव्याः**) अपि इयं भावना आसीत् यत् मम नप्ताधिकाधिकमध्ययनं कुर्यात् प्रसङ्गेऽस्मिन् तां सदा स्मरामि। अनुजौ **राजेन्द्र-रमेशा**वपि सदा ममोत्साहवर्धनमकुरुताम्। एतदर्थमेताभ्यां शुभाशीर्वादं वितरामि। पारिवारिकविविधासु परिस्थितिषु माम् धैर्यं प्रदाय मम भार्यया सौभाग्यवती**श्रीमतीसावित्रीदेव्या** पाणिग्रहणकालादेव यद् सहयोगः उत्साहवर्धनञ्च कृतं तदर्थमेतस्यै साधुवादं प्रददामि।

अस्य ग्रन्थस्य प्रकाशने प्रकाशन-शोधविभागाध्यक्षाणां **प्रो. रमेशकुमारपाण्डेयमहाभागानां** तथा च प्रशासनकुशलानां कुलसचिवानां **डॉ. विजयकुमार**महापात्रमहोदयानाम्महत्वपूर्णं योगदानमस्ति, अत एतेभ्यः स्वकीयं कृतज्ञताभावमर्पयामि। ज्योतिषविभागस्याचार्याः पूर्वविभागाध्यक्षाः **प्रो. प्रेमकुमारशर्म**महोदया अन्ये च सुहृद्वराः विभागीया आचार्याः सन्ति यैः यथासमयं बहुविधं साहाय्यं प्रदत्तं तेभ्यः तथा च प्रसङ्गेऽस्मिन्नन्येभ्योऽवशिष्टेभ्यो मित्रवर्येभ्योऽपि धन्यवादं वितीर्य विरमामि।

विदुषां वशंवदः

देवीप्रसादत्रिपाठी

साङ्केतिकशब्दाः

अ.ज्या	:	अक्षज्या
अथर्व.	:	अथर्ववेदः
अथर्व.स.	:	अथर्ववेदसंहिता
अ.पु.	:	अग्निपुराणम्
अ.फ.	:	अन्त्यफलज्या
अह., अ.	:	अहर्गणः
आ.व.ज्या	:	आयनवलनज्या
उ.	:	उच्चः
उज्या	:	उत्क्रमज्या
ऋ.सं.	:	ऋग्वेदसंहिता
ऐ.ब्रा.	:	ऐतरेयब्राह्मण
क.	:	कल्पः
क.ग्र.भ.	:	कल्पग्रहभगणः
क.कु.दि.	:	कल्पकुदिनम्
क्राज्या	:	क्रान्तिज्या
क्रा.वृ.	:	क्रान्तिवृत्तम्
के.	:	केन्द्रम्
को.ज्या	:	कोटिज्या
को.फ.	:	कोटिफलम्
क्षे.	:	क्षेत्रम्
ग.क.	:	गतिकला
ग.फ.	:	गतिफलम्
गो.ब्रा.	:	गोपथब्राह्मण
च.ग.	:	चन्द्रगतिः

चज्या	:	चरज्या
जिज्या	:	जिनज्या
जै.ब्रा.	:	जैमिनीयब्राह्मणम्
त.खं.	:	तद्धृतिखण्डम्
तां.ब्रा.	:	ताण्ड्यब्राह्मणम्
त्रि	:	त्रिज्या
तै.ब्रा.	:	तैत्तिरीयब्राह्मणम्
तै.सं.	:	तैत्तिरीयसंहिता
द्यु.	:	द्युज्या
दृ.	:	दृष्टिस्थानम्
द्र.	:	द्रष्टव्यम्
निख.	:	निरक्षखमध्यम्
नी.	:	नीचः
प.	:	परिधिः
प.क्रा.	:	परमाक्रान्तिः
प.अ.फ.	:	पठितान्तफलज्या
पभा.	:	पलभा
पृ.	:	पृष्ठस्थानम्
विं.	:	बिम्बीयग्रह :
बिं.व्या.	:	बिम्बीयव्यासः
ब्र.वै.	:	ब्रह्मवैवर्तपुराणम्
ब्रह्मापु.	:	ब्रह्माण्डपुराणम्
भाग.	:	भागवतपुराणम्
भु.	:	भुजांशाः
भु.को.	:	भुवनकोशः
भू.के.	:	भूकेन्द्रम्

मं.क.	:	मन्दकर्णः
मं.के.	:	मन्दकेन्द्रम्
मनु.	:	मनुस्मृतिः
म.फ.	:	मन्दफलम्
महा.	:	महाभारतम्
य.	:	यष्टिः
या.वृ.	:	याम्योत्तरवृत्तम्
यो.	:	योजनम्
लंज्या	:	लम्बज्या
व.वृ.फ.	:	वप्रवृत्तफलम्
वा.अ.फ.	:	वास्तवान्त्यफलज्या
वि.	:	विषुवांशाः
विज्या	:	विषुवांशज्या
व्या.	:	व्यासः
व्या.द.	:	व्यासदलम्
श.	:	शरः
शं.	:	शङ्कुः
श.ज्या	:	शरज्या
सि.शि.गो.	:	सिद्धान्तशिरोमणिः गोलाध्यायः
सि.शे.	:	सिद्धान्तशेखरः
सि.शि.ग्र.म.का.	:	सिद्धान्तशिरोमणिः ग्रहगणिताध्यायः मध्यमाधिकारे कालमानाध्यायः
मु.चि.	:	मुहूर्त्तचिन्तामणिः
ग.म.का.	:	गणिताध्यायस्य मध्यमाधिकारे कालमानाध्यायः
सि.शि.ग.	:	सिद्धान्तशिरोमणिः गणिताध्यायः

सिद्धिं साध्यमुपैति यत्स्मरणतः क्षिप्रं प्रसादात् तथा
यस्याश्चित्रपदा स्वलङ्कृतिरलं लालित्यलीलावती।
नृत्यन्ती मुखरङ्गगेव कृतिनां स्याद्भारती भारती
तं तां च प्रणिपत्य गोलममलं बालावबोधं ब्रुवे।।

अथप्रथमोऽध्यायः

गोलाऽध्यायस्य वैशिष्ट्यनिरूपणम्

यद्यपि सिद्धान्तशिरोमणौ सर्वत्र वैशिष्ट्यं वर्तते तथाप्यत्र केवलं गोलाध्यायमुदिदश्य कार्यं कृतं विद्यतेऽतः गोलाध्यायस्यैव वैशिष्ट्यं निरुप्यते। भास्काराचार्यस्याप्रतिमप्रतिभा कस्यापि विषयस्यापि प्रतिपादने विलक्षणा आसीत्। अत एव गणिताध्याये प्रतिपादितानां विषयाणां वैशिष्ट्यमस्मिन् गोलाध्याये प्रदर्शितं विद्यते। गणिताऽध्याययागतानां विषयाणामुपपत्तिः तथा च तेषां समीचीनं ज्ञानं गोलाध्याय एवोपलभ्यते। ज्योतिर्विदां कृते गोलज्ञानस्यावश्यकतास्ति न वेति प्रसङ्गेऽस्मिन्नाचार्यैरुक्तं यत्–

मध्याद्यं द्युसदां यदत्र गणितं तस्योपपत्तिं विना
प्रौढिं प्रौढसभासु नैति गणको निःसंशयो न स्वयम्।
गोले सा विमला करामलकवत् प्रत्यक्षतो दृश्यते
तस्मादस्म्युपपत्तिबोधविधये गोलप्रबन्धोद्यतः॥[१]

आशयोऽयमस्ति यत् मध्यमादिग्रहगणितज्ञानमुपपत्तिं विना संशयात्मको भवति तथा च स्वयमेव गणिताज्ञोऽपि न तुष्यति। उपपत्यात्मकेन गोलज्ञानेन गणितज्ञानं तदैवापेक्षितमस्ति यथा भोजने घृतम्, राज्ये नृपम्, सभायाञ्च सुवक्ता। यद्येतादृशं न भवेत्तदा तु गोलज्ञानविहीनाः ज्योतिर्विद उपहासपात्राणि भवन्ति। यथोक्तं भास्करेण–

भोज्यं यथा सर्वरसं विनाज्यं राज्यं यथा राजविवर्जितं च।
सभा न भातीव सुवक्तृहीना गोलानभिज्ञो गणकस्तथात्र॥

वादी व्याकरणं विनैव विदुषां धृष्टः प्रविष्टः सभां
जल्पन्नल्पमतिः स्मयात् पटुबटुभ्रुभङ्गबक्रोक्तिभिः।
ह्रीणः सन्नुपहासमेति गणको गोलानभिज्ञस्तथा
ज्योतिर्वित्सदसि प्रगल्भगणकप्रश्नप्रञ्चोक्तिभिः॥[२]

अत्र क्षीपतिः–

यद्वदिन्दुरहिता न शर्वरी भाति शीलरहिता न चाङ्गना।
ब्राह्मणश्च न चरित्रवर्जितस्तद्वदेव गणको ह्यगोलवित्॥[३]

---

१. सि.शि. गो., १.२
२. सि.शि. गो., १.३-४
३. सि.शे., १५.२

पुनश्च लल्लोऽपि–

शशधरकिरणैर्विना प्रदोषः कुचरहितं ललनाजनस्य वक्षः।
मधुररसविवर्जितञ्च भोज्यं न किमपि गोलविवर्जितं च तन्त्रम्॥[१]

भूगोलखगोलग्रहनक्षत्रताराणां संस्थानमानप्रतिपादनार्थं दृष्टान्त एवास्ति। गोलदृष्टान्तेनाखिलग्रहगणित–प्रतिपाद्यपदार्थस्वरूपयुक्तिप्रतिपादनाद् ग्रन्थस्यापि गोलाभिधेयता। क्षेत्रविशेषो गणितगम्य एव भवति।[२] यथाह श्रीपतिः–

ग्रहनक्षत्रधरित्री संस्थानस्येह दर्शनोपायः।
गोल इति कथ्यतेऽसौ क्षेत्रविशेषो गणितगम्यः॥[३]

गोलज्ञानपुरस्सरं गणितज्ञानमावश्यकम्भवति। विना गणितज्ञानेन गोलज्ञानं न भवितुं शक्यते। यथोक्तम्–

ज्योतिश्शास्त्रफलं पुराणगणकैरादेश इत्युच्यते
नूनं लग्नबलाश्रितः पुनरयं तत् स्पष्टखेटाश्रयम्।
ते गोलाश्रयिणोऽन्तरेण गणितं गोलोऽपि न ज्ञायते
तस्माद्यो गणितं न वेत्ति स कथं गोलादिकं ज्ञास्यति॥[४]

सर्वाङ्गस्य ज्योतिषशास्त्रस्य ज्ञानाय व्यक्ताव्यक्तगणितेन सह शब्दशास्त्रस्य ज्ञानमत्यावश्यकमस्त्यन्यथा सः नामधारी ज्योतिषी एव। यथाह भास्करः–

द्विविधगणितमुक्तं व्यक्तमव्यक्तयुक्तं तदवगमननिष्ठः शब्दशास्त्रे पटिष्ठः।
यदि भवति तदेदं ज्योतिषं भूरिभेदं प्रपठितुमधिकारी सोऽन्यथा नामधारी।[५]

व्याकरणशास्त्रस्य महत्वं प्रदर्शयन् कथयति भास्करः–

१. शि.धीवृ., १५.२
२. शि.धी वृ., १.५
३. सि.शि. गो., १५.६
४. सि.शि. गो., १.६
५. सि.शि. गो., १.७।१.

यो वेद वेदवदनं सदनं हि सम्यग् ब्राह्म्याः स वेदमपि वेद किमन्यशास्त्रम्।
यस्मादतः प्रथममेतदधीत्य धीमान् शास्त्रान्तरस्य भवति श्रवणेऽधिकारी॥[1]

स्वयमेवाचार्यः गोलाध्यायस्य प्रशंसां कुर्वन् कथयति यत् गोलज्ञानाय भास्करीयं गोलगणितं पठितव्यमस्तीति। यथोक्तम्–

गोलं श्रोतुं यदि तव मतिर्भास्करीयं श्रृणु त्वं
नो संक्षिप्तो न च बहुपृथाविस्तरः शास्त्रतत्वम्।
लीलागम्यः सुललितपदः प्रश्नरम्यः स यस्माद्–
विद्वन् विद्वत्सदसि पठतां पण्डितोक्तिं व्यनक्ति॥[2]

भुवनकोशविवेचनम्

भुवनकोशोऽयन्न केवलञ्ज्योतिषशास्त्रस्य प्रतिपाद्योऽपितु वैदिकवाङ्मयेऽप्यस्य विवेचनं दरीदृश्यते। ब्रह्माण्डस्योत्पत्तिमधिकृत्य सर्वेषु दर्शनशास्त्रेषु पुराणेषु च गूढ़तम् विवेचनं वर्तते। कथं सूर्यस्य, चन्द्रस्य, ताराणां, भुवश्चोत्पत्तिर्जातेति महान् वितर्कः। विषयोऽयं जिज्ञासास्पदमासीदद्याऽपि च वर्तते। अस्य ब्रह्माण्डस्योत्पत्तिमुद्दिश्य ऋग्वेदसंहितायामुल्लिखितं विद्यते–

देवानां नु वयं जाना प्र वोचाम विपन्यया।
उक्थेषु शस्यमानेषु यः पश्यादुत्तरे युगे॥
ब्रह्मणस्पति .... पुनर्मार्ताण्डमाभवत्॥[3]

एतेषाम्मन्त्राणामाधारेणेदं वक्तुं शक्यते यत् पूर्वं किञ्चिदस्तित्वमुत्पन्नमभवत् । तदनन्तरञ्च दिशः। तदनन्तरञ्च पृथिवी। यथाऽग्रेऽपि ऋक्संहितायामुक्तम्–

ऋतञ्च सत्यञ्चाभीद्धात्तपसोऽध्यजायत। ततो रात्र्यजायत ततः समुद्रो अर्णवः।
सदुद्रादर्णवादधिसम्वत्सरो अजायत। अहोरात्राणि विदधद्विश्वस्य मिषतो वशी।
सूर्याचन्द्रमसौ धाता यथापूर्वमकल्पयत्। दिवञ्च पृथिवीञ्चान्तरिक्षमथो स्वः।[4]

---

१. सि.शि. गो., १.८
२. सि.शि. गो., १.९
३. ऋग्वेद संहिता, १०.७२
४. ऋ.सं., १०.१९०. १-३

एते मन्त्रा अन्येषु वेदेष्वपि सन्ति। तैत्तिरीयब्राह्मणे निम्नाङ्कितविवेचनं विद्यते–

'आपो वा इदमग्रे सलिलमासीत् तेन प्रजापतिरश्राम्यत। कथमिदं स्यादितीत्यादयः।'[१]

अर्थात् पूर्वं जलमासीत्तदनन्तरञ्च पृथिवी समुत्पन्नेत्यादिवर्णनमस्त्युक्तानुवाके। तैत्तिरीयसंहितायामित्यनेन प्रकारेणोदकस्य वायोर्भुवश्चोत्पत्तिर्दृश्यते–

'आपो वा इदमग्रे सलिलमासीत्तस्मिन् प्रजापतिर्वायुर्भूत्वाचरत् स इमामपश्यत्तां वराहो ..... सा प्रथत सा पृथिव्यभवत्।'[२]

ब्रह्माण्डेऽस्मिन् व्यापृतानां सप्तोर्ध्वलोकानां सप्ताधश्च लोकानां यादृशं विवेचनं शतपथब्राह्मणे वर्तते न तथा विधमन्यत्रशास्त्रेषु। अत्र गार्गीयाज्ञवल्क्ययोः संवादप्रसङ्गे लोकानामुल्लेखो वर्तते। तद्यथा–

'कस्मिन्नु खलु वायुरोतश्च प्रोतश्चेत्यन्तरिक्षलोकेषु गार्गीति कस्मिन्नु खल्वन्तरिक्षलोका ओताश्च प्रोताश्चेत्यादयः।'[३]

अत्रेदं स्फुटं भवति यदेकस्मिन् लोकेऽपरो लोकः सन्निविष्टोऽर्थाच्चतुर्दिक्षुव्यापृतेष्वन्तरिक्षलोकेषु वायुलोक एवमेव गन्धर्वलोकेष्वन्तरिक्षलोकः सन्निविष्टः। अयमेव क्रमो लोकानां विद्यते।

एतदतिरिक्तं वेदेषु द्यु–अन्तरिक्षपृथिवीनाञ्च पृथग् रूपेणापि विवेचनं वर्तते। तत्र ऋक्सूक्तानामवलोकनेनेदं प्रतिभाति यदुक्तलोकातिरिक्तानां द्यु–अन्तरिक्षपृथिवीनाञ्च पृथगस्तित्वम्महत्वञ्च वर्तते। भारतीयज्योतिषे शंकरबालकृष्णदीक्षितमहोदयेनोक्तम् यत् सम्पूर्णस्य विश्वस्य कृते 'रोदसी' द्यावापृथिवी अथवाऽन्योः पर्यायबोधकैरन्यैः शब्दैरेतेषामन्तरिक्षद्युपृथ्वीनाञ्चोल्लेखः बहुषु स्थलेषु वर्तते। येन स्फुटं भवति यदस्य जगतः द्यौः पृथिवी च द्वौ भागौ वर्तेते। बहुषु स्थलेषु द्युलोकास्त्रय इति प्रतिपादिताः। ऋक्संहितायां त्रयाणां द्युलोकानामुल्लेखः बहुषु स्थलेषूपलभ्यते। बहुषु स्थानेषु 'दिव' इत्यस्य पृष्ठभागोऽथवाऽत्यन्तोच्चभागः स्वर्ग इति कथ्यते किन्त्वधिकत्तरस्थानेषु द्यौः अन्तरिक्षं पृथिवी जगतः त्रयो भागाः मन्यन्ते विद्वद्भिः। पृथ्वीद्युलोकयोर्मध्येऽन्तरिक्षस्य प्रतिष्ठेति स्वीक्रियते। तत्रैव वायोः मेघस्य चपलायाश्चः स्थानमस्ति खगा अप्यस्मिनेवोड्डीयन्ते।[४]

---

१. तै.ब्रा., १.१.३

२. तै.सं., ७.१.५

३. श.ब्रा. १४.६.६.१

४. भारतीय ज्योतिष, पृ. २३

नाभ्यामासीदन्तरिक्षं शीर्ष्णो द्यौः समवर्त्तत। पदभ्याम्भूमिर्दिशः श्रोत्रात्तथा लोकान् अकल्पयन्।[१]

पुरुषसूक्तस्योक्तस्यामृचि एते त्रयो भागाः स्पष्टतया प्रतिपादिताः सन्ति। अत्र विराट्पुरुषस्य मस्तकनाभिपादेभ्यः क्रमेणोर्ध्वमध्याधोभागानां द्यु-अन्तरिक्षभूलोकानामुत्पत्तिः प्रतिपादिता वर्तते। अनेनापि त्रायाणां लोकानां पृथगस्तित्वं सिध्यति। अन्यत्रापि एतेषां त्रयाणां लोकानां स्पष्टोल्लेखः समुपलभ्यते।[२]

लोकानां वर्णनं जैमिनीयब्राह्मणेऽनया रीत्या – तत्रादौ उपोदकः, ऋतधामा; अपराजितः अभिद्युः, प्रद्युः, रोचनः, विष्टपः (ब्रह्मलोकः)।[३] अत्र विष्टपः ब्रह्मलोक इति विख्यातः। अस्मिन्नेव प्रसङ्गे सप्तलोकानाङ्गणना एवं वर्तते। उपोदकः, ऋतधामा, शिवः, अपराजितः; अधिद्युः, प्रद्युः रोचनः।[४]

अत्र रोचन शब्दः दीप्तिबोधकः। अतोऽयं सूर्यलोकस्य सूर्यकरैर्देदीप्यमानानां पिण्डानां लोकानां वा वाचकोऽपि भवति परं सप्तमः लोक आदित्यलोकाद् दूरतरो विद्यते।[५]

शतपथब्राह्मणे सूर्यचन्द्रप्रभृतिलोकानां स्थितिप्रतिपादने वर्णनं मिलति यदिमे लोका आदौ आकाशे कम्पमाना सुस्थिरा आसन् परं शनैशनैस्तेषां कम्पनं गति रूपे परिवर्तितं परिणामतः एते लोकाः विभिन्नमार्गे गतिशीलाः भूत्वा परिक्रामन्ति।

तद् यथा ह वै। इदं रथचक्रं वा कौलालचक्रं वा प्रतिष्ठितं क्रन्देद एवं हैवेमा लोका अध्रुवा अप्रतिष्ठिता आसुः। स ह प्रजापतिरीक्षाञ्चक्रे कथन्विमे लोका ध्रुवाः प्रतिष्ठिताः स्यु इति। स एभिश्चैव पर्वतैर्नदीभिश्च इमाम् अदृंहद् वायोभिश्च मरीचिभिश्चान्तरिक्षम्। जीमूतेश्च नक्षत्रैश्च दिवम्।[६]

एवं जैमिनीयब्राह्मणशतपथब्राह्मणयोः मताभ्यां लोकानां वर्णने किञ्चित् वैशिट्यं दृश्यते। अत्र सूर्यचन्द्रमसोः वर्णनम् पृथक्-पृथक् लोकरूपेण च कृतं विद्यते। अत्रेदमपि वैशिष्ट्यं यत् ब्राह्मणकाले

---

१. पुरुष सूक्त १३

२. यः पृथिवीं व्यथमानामादृंहद् यः पर्वतान् प्रकुपितां अरम्णात्।
यो अन्तरिक्षं विममे वरीयो यो द्यामस्तभ्नात् स जनास इन्द्रः। ऋ. सं., २.१२.२; अर्थ. सं., २०.३४.२

३. जैमिनीयब्राह्मण, १.३३४

४. तत्रैव, ३.३४७

५. वेदविद्यानिर्दशन, पृ. ३०७

६. श.ब्रा., ११.८.१.२

सूर्यचन्द्रमोभ्यां सहैव भूमेर्भ्रमणस्याप्यवधारणासीत्।

यत्र मेघाः वायवः विद्युतादयो भ्रमन्ति। एतेषां स्थानं पृथिवीं निकषा एव। सूर्यचन्द्रनक्षत्रादीनां स्थानं भुवः दुरतरं वर्तते। स्वर्गमृत्युपातालप्रभृतिनां लोकानां वर्णनं वेदेषु नोपलभ्यते[१], परन्तु पुराणेषु सप्तोर्ध्वलोकानां सप्ताधपातालंलोकानाञ्च विशदं विवेचनं दरीदृश्यते।

पुराणेषु लोकानां विवेचनम्

भूर्भुवादीनां लोकानां वर्णनं पुराणेषु सम्यग्रूपेण समुपलभ्यते। पुराणानामनुसारमनन्तानि ब्रह्माण्डानि सन्ति, प्रत्येकं ब्रह्माण्डे चतुर्दशभुवनानि। तान्येव चतुर्दशलोका अप्युच्यन्ते, तेषु सप्तलोका उपरि वर्तन्ते, सप्त चाधः। पृथिवीत आरभ्य भूः भुवः स्वः महः जनः तपः सत्यञ्चेति सप्तलोका उपरि विद्यन्ते। अधस्ताच्च सन्ति अतलवितलसुतलतलातलरसातलमहातलपातालाख्याः सप्तलोकाः। ऊर्ध्वलोकेषु देवानामधस्ताच्चासुराणां निवासो वर्तते।[२]

चतुर्दशमध्योर्ध्वाधोलोकेषु मध्योर्ध्वलोकयोः क्रमेण भूर्भुवस्वलोकानां संज्ञा कृतकत्रैलोकी महर्लोकस्य संज्ञा कृतकऽकृतकत्रैलोकी तथा च जनतपसत्यलोकानां संज्ञाऽकृतकत्रैलोकी, एतेषां विभाजनतथा च चतुर्दशमध्योर्ध्वाधोलोकानां वर्णनमधोलिखितं वर्तते। यथा–

उर्ध्वलोकाः–

सत्यलोकः
तपोलोकः (ब्राह्मस्वर्गः) — अकृतकत्रैलोकी
जनलोकः (दिव्यस्वर्गः)

महर्लोकः (प्राजापत्यस्वर्गः) — कृतकाऽकृतकत्रैलोकी

स्वर्लोकः (माहेन्द्रस्वर्गः)
भुवर्लोकः (भौमस्वर्गः) — कृतकत्रैलोकी

मध्यलोकः–

भूलोकः

१. भारतीय ज्योतिष, पृ. २६

२. वायुपुराण, ४९.१५०; पद्मपुराण, ७.२.१२; श्रीमद्भागवत्, २.५.३५-४२; श्रीमद्देवीभागवत्, स्कन्धपुराणम् ८, पुराणपर्यालोचन, पृ. १७३; चतुर्दशलोक रहस्य, पृ. ९,१०

अधोलोकाः–

अतलः
वितलः
सुतलः
तलातलः —— बलिस्वर्गः
रसातलः
महातलः
पातालः

पुराणेषु भूर्भुवादीनां सप्तलोकानां व्यवस्था त्रिषु भागेषु विभक्ता विद्यते। ते च भागाः रोदसी, कन्दसी, संयतीति नाम्ना प्रसिद्धाः वर्तन्ते। एतेषां सुष्ठुविवेचनं म. म. श्रीगिरीधरशर्मचतुर्वेदीमहोदयाः स्वकीये "वैदिकविज्ञानं एवं भारतीयसंस्कृतिश्च" इत्याख्ये ग्रन्थे कृतवन्तः। तत्र तैः प्रतिपादितम् यत्–यस्योपरि वयं वसामः स भूरेवैको लोकः। अयं लोको भूर्लोकसंज्ञकः। अयं भूलोकः पूर्णतया सूर्यमण्डलेन सह सम्बद्धो वर्तते। तस्याकार्षणेनाकाशे भूः तिष्ठति स्वाक्षोपरि च भ्रमति तथा चाकर्षणवशादेव चक्रभ्रमणमपि प्रपूरयति। इदं सूर्यमण्डलं स्वर्गः स्ववर्ा इति नाम्नः कथ्यते। अनयोः मध्ये यदवकाशस्थानमस्ति तदन्तरिक्षं 'भुवः' इति संज्ञया ज्ञायते। भूः भुवः स्व एते त्रयो लोकाः सम्भूय त्रिलोकी पदवाच्या। अस्य संज्ञा वेदेषु 'रोदसी' नाम्ना व्यवहृतं वर्तते। रोदसी शब्दो द्विवचनान्तोऽस्ति। यथा पृथिवी सूर्येणाकृष्ट्या सम्बद्धा वा वर्तते तथैव सूर्योऽपि केनचिदन्येन प्रधानमण्डलेनाकृष्टो भवति। अस्ति तस्य मण्डलस्य नाम परमेष्ठिमण्डलम्। तदेव 'जनः' इति नाम्ना प्रथितः। सूर्यपरमेष्ठिमण्डलयोर्मध्ये यदन्तरिक्षं तन् 'महः' इति कथ्यते। स्वः महः जनः एतेषां त्रयाणां लोकानां समवायः द्वितीयत्रैलोकी। अस्य संज्ञा वेदेषु 'कन्दसी' इति वर्तते। सूर्यः (स्वः) परमेष्ठी (जनः) चेति द्वे मण्डले स्तः। अतोऽत्र "कन्दसी" द्विवचनान्तशब्दस्य प्रयोगोऽभवत्। तत् परमेष्ठिमण्डमपि स्वंलोकेन सह पूर्णरूपेणाबद्धमस्ति। स्वः लोक एव सत्यलोकः। परमेष्ठिस्वमण्डलयोर्मध्ये यदन्तरिक्षं विद्यते सः 'तपः' इति नाम्नः प्रथितः। अनेन प्रकारेण जनः तपः सत्यमित्येषान्त्रयाणां लोकानां तृतीया त्रैलोकी भवति। श्रुतिष्वस्याः व्यवहारः 'संयती' इति द्विवचनान्तशब्देन भवति।[१]

१. वैदिक विज्ञान एवं भरतीय संस्कृतिश्च, पृ. १०२

पौराणिकदृष्ट्या भुवनकोशसम्बन्धिविषयाणां विवेचनमत्र प्रतिपादितम्। सप्तोर्ध्वलोकानां पारस्परिकसम्बन्धेनेदं स्फुटं प्रतीयते यदेकः लोकोऽपरेण लोकेनाबद्धोऽस्ति। अतएव भूर्लोकः स्वर्लोकेनाबद्धम्भूत्वा स्वाकृष्टशक्तया स्वर्लोकं परितो भ्रमति। अनेन प्रकारेण सूर्यमण्डलोऽपि पूर्णरूपेण परमेष्ठिमण्डलस्याकर्षणेन स्वकक्षायां भ्रमन्नाकाशगंगायाः केन्द्रं परितः भ्रमतीति। शुक्लयजुर्वेदे परमेष्ठिलोकं 'धाता' इत्याख्येन नाम्ना लोकेषु व्यवह्रियते। तत्रैव कथ्यते प्राचीनाचार्यवर्यैः यत् सर्वेषां ग्रहनक्षत्राणामुत्पत्तिः परमेष्ठी (धाता) लोकाज्जाता। आधुनिकाः वैज्ञानिकास्तं परमेष्ठिलोकं धाता (स्पाइरलनोबुला = काश्यपीनिहारिका) रूपेण स्वीकुर्वन्ति। यतोहि सर्वेषां ग्रहपिण्डानामुत्पत्याकाशगंगाया एकस्मिन् पार्श्वे स्थितात् काश्यपीनिहारिकामण्डलाज्जातेत्याधुनिकानां मतम्। मतमिदं समीचीनं प्रतिभाति यतो हि उक्त मतस्य पोषणं पुराणादपि जायते। अत्रोक्तं भगवता व्यासेन ब्रह्माण्डपुराणे–**"चन्द्र ऋक्षाग्रहाः सर्वे विज्ञेयासूर्यसम्भवा"**[1]। सूर्यस्योत्पत्तिः कश्यपादेव। श्रुतिरपि परमेष्ठी लोकमेव जगत उत्पत्तिकारणं निर्दिशति।[2] प्रसङ्गेऽस्मिन् श्रीमतः गिरिधरशर्मचतुर्वेदिमहाभागस्य मतमस्ति यत् परमेष्ठिलोकोऽप्येकेनापरलोके-नाबद्धोऽस्ति। तस्य लोकस्य नाम सत्यलोकोऽस्ति। तस्य लोकस्य प्रभावेण सर्वे लोका अस्मिन् ब्रह्माण्डे आधृता सन्तीति अस्याभिप्रायो भवति यत् सत्यलोक एव सर्वेषां नियामकोऽस्ति। अयं सत्यलोकः भूर्लोकादतिदूरं वर्तते। भूसूर्यपरमेष्ठिसत्यलोकानां मध्ये क्रमेण भुवः महः तपः लोकाः सन्तीति।

पाताललोकानां पौराणिकं वर्णनं सामान्यजनानाम्मतेन भिन्नं वर्तते। सामान्यतया जनानाम्मतेन तु पाताललोकाः सदान्धकारेणाच्छन्ना क्लेशमया प्राणिनां च निवासाय सुतरामयोग्याः वर्तन्ते परन्तु पुराणानां प्रामाण्यमस्मिन् विषये विपरीतमस्ति। विष्णुब्रह्मपुराणयोस्तु पाताललोकाः स्वर्गादपि रम्यतराः सन्तीति। यथा–

स्वर्लोकादपि रम्याणि पातालानीति नारदः।
प्राह स्वर्गसदामध्ये पातालेभ्यो गतो दिवम्॥[3]

श्रीबलदेवउपाध्यायमहोदयाः स्वपुराणविमर्शे पाताललोकानां वर्णनं कृतवन्तः। तेषाम्मतमस्ति यत्–पाताललोकानां तुलना पश्चिमगोलार्धेन सह भवितुमर्हति। साम्प्रतं पश्चिमगोलार्द्धेऽमेरिकामहाद्वीपो वर्तते। श्रीमद्भागवद्पुराणानुसारं 'अतल' नामक पाताललोके मय नामासुरस्य स्थितिरासीत्। अद्याप्यस्य संगतिरवलोक्यतेऽत्र। मैक्सिकोप्रान्तस्य प्राचीना संस्कृतिः मयसंस्कृतिरिति कथ्यते। अद्याऽपि तत्रत्या

१. ब्रह्माण्ड पुराण, २४.४६
२. ऋ.सं. १०.१९०
३. ब्रह्मपुराण, २१.४; विष्णुपुराण, २.५.५

जनाः प्राचीनसंस्कृतेः पोषकाः सन्ति। आसीन् मयदानवो भव्यप्रसादानां निर्माता असुराणामभियन्ता च। 'मैक्सिको', 'पेरू' आदिदेशानां समृद्धशिल्पकलायाः भास्कर्यकलायाश्च प्राणवन्तानां प्रासादानां निरीक्षणं कृत्वाधुनिकाः वास्तुविशेषज्ञाश्चकितचकिताः भवन्ति। प्राचीनयुगस्योत्कृष्टकलाकृतीनां विस्मयकारिणां समृद्धीनाञ्च प्रभावेण मयासूरो मायावीति प्रसिद्ध आसीत्। मैक्सिको देशवास्तव्यानां मूलनिवासिनामाचारः भोजनादिव्यवस्था तेषां प्रकाराश्च भारतीयाचारैः सह साम्यं भजन्ते। अत इदं वक्तुं प्रभवामि यत् पाताललोकस्य तुलनाऽमेरिकामहाद्वीपेन सह समीचीना प्रतिभाति।[१]

पण्डितप्रवरा अनन्तशास्त्रीफडकेमहोदया अप्यस्मिन्नेव भू-मण्डले सप्तपाताललोकानां नरकाणाञ्च कल्पनां कृतवन्तः। तेषां मते उत्तरगोलार्धे ऊर्ध्वलोकाः दक्षिणगोलार्द्धे चाधो सन्ति। यद्यपि फडकेमहोदयानां लेखेन तेषां मानचित्रेण च प्रशान्तमहासागरे स्थिता पूर्वद्वीपसंभूतस्था द्वीपा एव अधोलोकाः सन्ति। नरकाणां कल्पनाया आधारप्रदर्शनार्थं भागवतस्यायं श्लोकस्तैरुद्धृतः–

अन्तराल एव त्रिजगत्यास्तु दिशि दक्षिणस्यामधः स्याद् भूमेरुपरिष्टाच्च जलात्॥[२]

स्पष्टार्थमुद्धृतं **चित्रम् – १.१** द्रष्टव्यम्।

चतुर्दशलोकानां प्रसङ्गे श्रीमाद्भास्काराचार्योऽपि स्वसिद्धान्तशिरोमणौ पुराणानामतमुल्लिखितवान्।

उक्तञ्च–

भूर्लोकाख्यो दक्षिणे व्यक्षदेशात् तस्मात् सौम्योऽयं भुवः स्वश्च मेरुः।
लभ्यः पुण्यैः खे मह स्याज्जनोऽतोऽनल्पानल्पैः स्वैस्तपः सत्यमन्त्यः॥[३]

पुराणातिरिक्तेष्वन्यशास्त्रेषु पाताललोकानान्तथाविधं वर्णनन्नोपलभ्यते यथा यत्रापेक्ष्यते। तदैव भारतीयज्यौतिषशास्त्रेऽपि पाताललोकानां विवेचनन्नोपलभ्यते। श्रीभास्कराचार्यैरपि सामान्यतया पुराणानामनुसारेणैवं परिचयो दत्तः। तद्यथा–

...पाताललोका पृथिवी पुटानि॥

चञ्चत्फणामणिगणांशुकृतप्रकाशा एतेषु सासुरगणाः फणिनो वसन्ति।
दीव्यन्ति दिव्यरमणीरमणीयदेहैः सिद्धाश्च तत्र च लसत्कनकावभासैः॥[४]

---

१. पुराणविमर्शः पृ. ३४४-३४५
२. भागवत, ५.२६.४ उद्धृतं–सारस्वती सुषमा, संवत् २०१५
३. सिद्धान्ताशेरोमणेः, गोलाध्याये, ३.४३.७८
४. सि.शि., गो.भु., श्लो. २३-२४



जम्बूद्वीप-भारतवर्ष-भारत-पाताल नरकबोधकं मानचित्रम्

चित्रम् १.१

पातललोकानां विषये श्रीमन्तः मीठालालओझामहाभागाः सम्पूर्णानन्दसंस्कृतविश्वविद्यालयस्य 'सारस्वती सुषमा' नामकत्रैमासिक्यां पत्रिकायामपि पाताललोकानां किञ्चिद् विवेचनं सम्यग्रूपेण कृतवन्तः। पुराणेष्वतलवितलनितलगभस्तलमहातलादिसप्तपाताललोकाः सन्ति। आधुनिकभौगोलिकदृष्ट्या निम्नलिखिता भूभागाः आचार्यैरनेन कल्पिताः। तत्रापि विदुषाम्मतैक्यन्नास्ति। तद्यथा–

प्राचीननामानि	**आधुनिकनामानि**[1]
१. अतलम्	सुमात्रा
२. वितलम्	बोर्नियो
३. नितलम्	जावा
४. गभस्तलम्	मलाया केषाञ्चिन्मते सिलिवीज, इण्डोनेशिया
५. महातलम्	आस्ट्रेलिया
६. सुतलम् (श्रीतलम्)	न्युगिनि
७. पातालम्	न्यूजीलैण्ड

अत्र जैनमतमपि प्रसङ्गादवलोकनीयं वर्तते। जैनपुराणेषु लोकानां स्थितिः भिन्नप्रकारेण प्रदर्शितं वर्तते। तच्चैवम्–**चित्रम् १.२**। अत्र पुरुषाकृतिका लोकाः। कटिभागत उपर्युर्ध्वलोकाः कटिभागतश्चाधोऽधोलोकाः। अत्र 'राजू' पदेन विभागाः प्रदर्शिताः सन्ति। कटिप्रदेशे एकः राजूः। ततोऽधः सप्तराजू-पर्यन्तमधो लोका एवमन्यत्रापि।[2] प्रसङ्गेऽस्मिन् "आर्षवर्षा वायुविज्ञानम्" इत्याख्ये ग्रन्थेऽपि एवं मानचित्रं प्रदर्शितं वर्तते परं तस्य संगतिर्न समीचीना प्रतिभाति।

स्थावरजंगमाकीर्णेऽयं भूः सूर्यकिरणैः प्रकाशमाना लताविरुधां मानवैः सह जीवजन्तूनाञ्चकृते जीवनन्ददाति। भौमबुधगुरुशुक्रशन्यादिनां ग्रहाणां तथा चन्द्रादीनामुपग्रहाणां समष्टिरेव चतुर्दशलोका–नाम्नाऽऽर्यशास्त्रे प्रथिता अस्ति।[3] अतश्चतुर्दशभुवनानां विषययार्यशास्त्रे यत् किमपि वर्णनन्तत्सर्वं स्थूलमस्ति, तेनाधारेण कश्चन निर्णयो न सम्भवति। पौराणिकं वर्णनमतीन्द्रिमतस्तेनाधारेण साधारणतयाभिधया च किमपि निर्णेतुं न पारयामः।

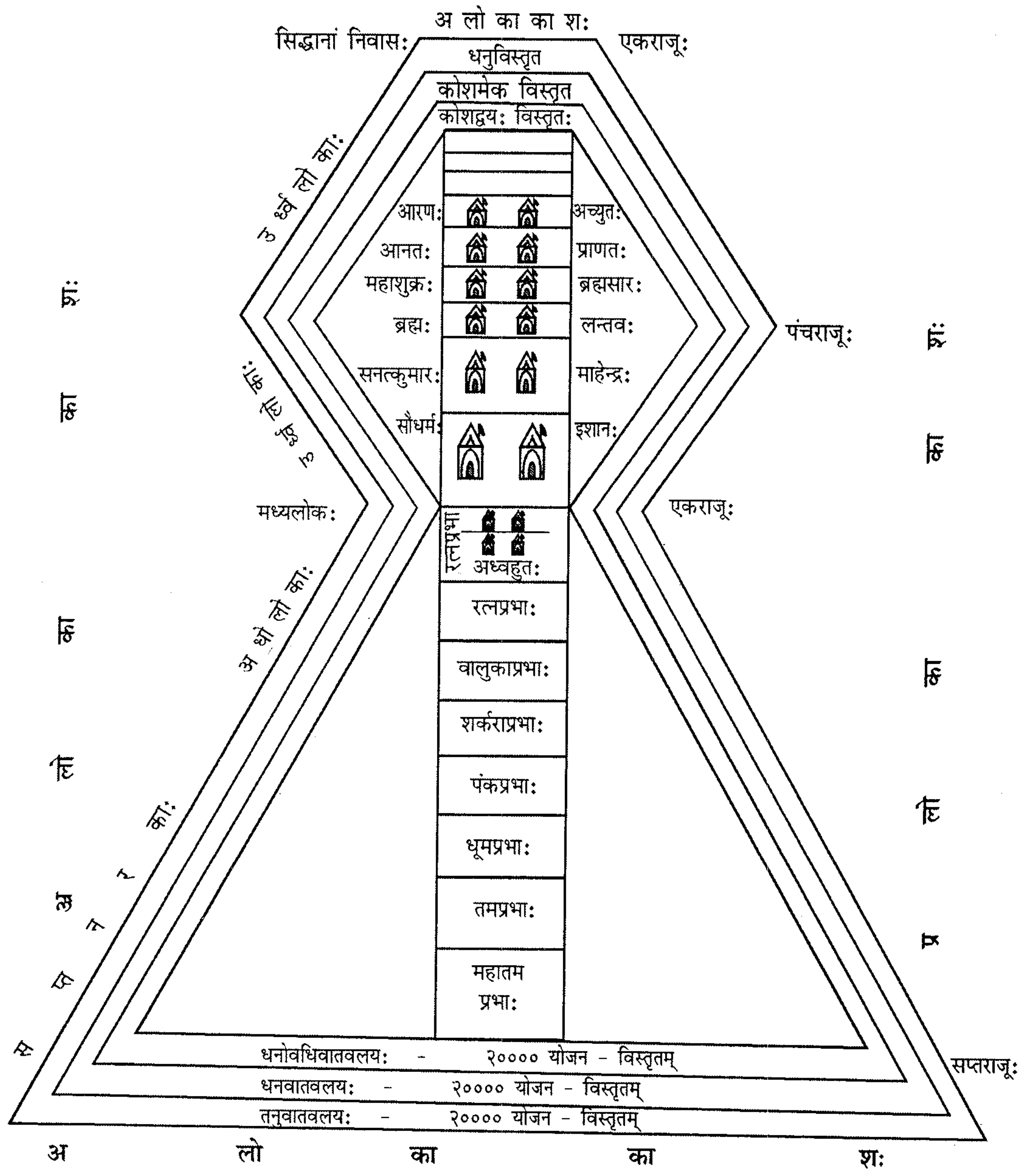
---

१. सरस्वती सुषमा, ३,४, २०१८, ९९

२. भारतीयसृष्टिविद्या, पृ. ९

३. चतुर्दशलोकरहस्य, पृ. १

त्रयाणां लोकानां रचना



क्षेत्रम् १.२

चतुर्दशलोकानां वर्णनं संस्कृतवाङ्मये प्रचुररूपेण वर्तते परन्त्वयं आध्यात्मिको विषयोऽस्ति। अत्राध्यात्मिकदृष्ट्या चतुर्दशलोकानां वर्णनं समीचीनं वर्तते न तु भौतिकदृष्ट्या। योगशास्त्रानुसारं यथा शरीरस्थानां सप्तोर्ध्वानां सप्ताधोलोकानां नियमनं सत्यलोकादेव भवति तथैव ब्रह्माण्डेऽपि समस्तानां लोकानां नियामकः सुदूरवर्तिसत्यलोकः एवास्तीति।

भूमेः स्वरूपम्

भूमेः स्वरूपविषये संस्कृतसाहित्ये वैदिकसाहित्ये च सर्वत्रैवैकमतं वर्तते। वेदा भूमेः वर्तुलत्वं प्रतिपादयन्ति। तत्रोक्तम्–

चक्रणासः परीणहं पृथिव्या हिरयेन मणिना शुम्भमानाः।
न हिन्वानासस्तितिरुस्त इन्द्रं परि स्पशा अदधात् सूर्येण॥[1]

'आ' वृत्तापि सूर्योदयस्यासमकालत्वात् पृथिव्यां समतलत्वं निराकृतमस्ति। यथा–

आप्रा रजांसि दिव्यानि पार्थिवा श्लोकं देवः कृणुते स्वाय धर्मणे।
प्र बाहू अस्राक् सविता सवीमनि निवेशयन् प्रसुवन्नक्तुभिर्जगत्॥[2]

एवमेव गोपथब्राह्मणेऽप्यनेकवाक्यानि दृश्यन्ते। पुराणेष्वपि सर्वत्र भूमेः तादृशमेवं विवेचनं वर्तते। उक्तमतानामाधारेणैव ज्योतिषशास्त्रेऽपि प्रमाणपुरस्सरं भूमेः वर्तुलत्वं प्रतिपादयन् भूमिसम्बन्धिनोऽन्ये विषया अपि विवेचिताः सन्ति। सर्वैरेव ज्योतिर्विद्भिर्गोलाकारत्वं प्रमाणपुरस्सरं स्वस्वग्रन्थेषु प्रदर्शितम्। भूगोल इति शब्द एव भूवो गोलत्वं प्रकटयति। भास्कराचार्येण भूर्वर्तुलाकारा कथिता यथा–

भूमेः पिण्डः शशाङ्कज्ञकविरविकुजेज्यार्किनक्षत्रकक्षा
वृत्तैर्वृत्तो वृतः सन् मृदनिलसलिलव्योमतेजोमयोऽयम्।
नान्याधारः स्वशक्त्यैव वियति नियतं तिष्ठतीहास्य पृष्ठे
निष्ठं विश्वं च शश्वत् सदनुजमनुजादित्यदैत्यं समन्तात्॥

सर्वतः पर्वतारामग्रामचैत्यचयैश्चितः।
कदम्बकुसुमग्रन्थिः केसरप्रसरैरिव॥[3]

---

१. ऋ.सं., १.३३.८
२. ऋ.सं. ४.५३.३
३. सि.शि., गो. भु., श्लो. २-३

योऽयं मृदनिलसलिलव्योमतेजोमय इति पाञ्चभौतिको भूमेः पिण्डो वृत्तो वर्तुलाकारस्तद्वहिस्थैः शशाङ्कादिकक्षावृतैरावृतः सन्ननन्याधारः स्वशक्त्यैव नियतं निश्चितं वियत्याकाशे तिष्ठति। तत्पृष्ठनिष्ठं च जगत्। सदनुजमनुजादित्यदैत्यम्। दनुजा दानजाः मनुजा मानवाः। आदित्या देवाः। दैत्या असुराः। तैः समेतं समन्तात् तिष्ठति।

परिदृश्यमानः भूगोलः कदम्बकुसुमं केशरकलापैरिव समन्तात् पर्वतैश्चैत्यैर्मनुष्यैरसुरैर्देवगणैश्च वेष्टितो वतते। एवं चायं चन्द्रबुधशुक्रसूर्यभौगुरुशनिनक्षत्राणाञ्च परिवृतो लक्ष्यते। अर्थाच्चन्द्रादयो ग्रहाः सनक्षत्रा उपरि निर्दिष्टक्रमेण भूमेरूपर्युपरि सदा परिभ्रमन्ति। सूर्यसिद्धान्तानुसारेण ग्रहाणां भ्रमणव्यवस्था चैवम्–

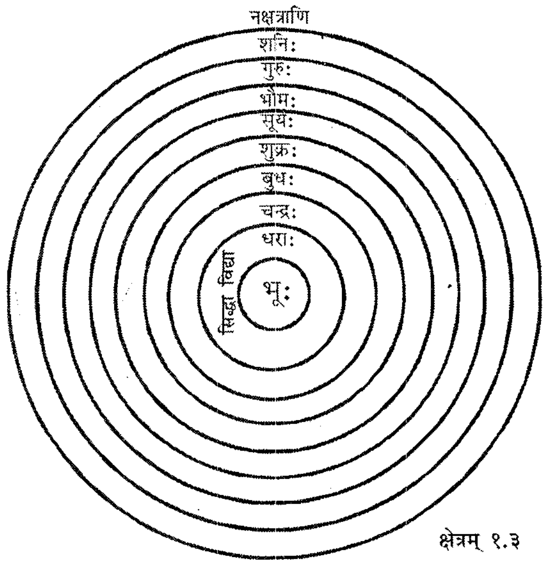
ब्रह्माण्डमध्यपरिधिर्व्योमकक्षाऽभिधीयते तन्मध्ये भ्रमणं भानां तदधोऽधः क्रमादथ।
मन्दामरेज्यभूपुत्रसूर्यशुक्रेन्दुजेन्दवः परिभ्रमन्त्यधोऽधः स्थाः सिद्धविद्याधरा घनाः॥[1]

अस्य श्लोकस्य सुधावर्षिणी व्याख्यायां श्रीसुधाकरद्विवेदिभिर्प्रतिपादितं मतमत्र प्रस्तूयते–एतत् प्रागुदितं ब्रह्मणाधिष्ठितं हैममण्डं सुषिरं छिद्रमनन्तावकाशं तत्राकाशे भूर्भुवादिकमिदं विश्वम्। कटाहद्वितयस्य सम्पुटमिव ब्रह्माण्डं गोलाकृतिः। व्यासस्योपरि समन्ताद्वृत्तार्धभ्रमणेन यत् क्षेत्रं स एव गोलो गोलको वा तद्वदाकृतिरिवाकृतिर्यस्य तदिति। ब्रह्माण्डस्य मध्ये कटाहद्वितयस्य सन्धौ यः परिधिः साः व्योमकक्षा विधीयते कथ्यत इति। तस्य मध्ये भानां नक्षत्राणां भ्रमण–कक्षा तथा क्रमशोऽधोऽधः शनिगुरुभौमसूर्यशुक्रबुधचन्द्राः भ्रमन्ति। तेषामधोऽधः स्थासिद्धविद्याधराः घनामेघाश्च तिष्ठन्ति। अर्थादूर्ध्वक्रमेण भूमेरुपरि चन्द्रस्ततो बुधस्ततः शुक्रस्ततो रविस्ततो भौमस्ततो गुरुस्ततः शनिस्ततो नक्षत्राणां च कक्षा वर्तते। भूमेरुपरि चन्द्रादधः सिद्धविद्याधरामेघाश्च भवन्ति। सम्प्रति विविध–प्रयोगैश्चन्द्रो भुवं परितः भ्रमति तथा सूर्यं परितः क्रमेण बुधशुक्रभूमिभौमगुरुशनिग्रहाः भ्रमन्तीति। ततः परं नक्षत्राणां स्थितिः वर्तते। अनेनेदं सिद्धम्। भूमेः स्थिरत्वप्रतिपादकानां प्राचीनानां मतेन बुधशुक्रयोः कर्णमाने महदन्तरमायाति यतो हि तेषां मते सर्वे ग्रहाः भूमिं परितो भ्रमन्ति न च सूर्यं परितः। पूर्वपश्चिमयोस्तयोर्दृश्यादृश्यत्वं च तन्मते न घटते इति। यवनानां मते भूमेरूपरि जलकक्षा ततोऽग्निकक्षेति कमलाकरेण सिद्धान्ततत्वविवेके विलिखिम्। ग्रहाणामूर्ध्वाधरत्वं च तेषां कर्णानां वेधेन स्फुटं विज्ञायते। एवं रविग्रहबिम्बान्तरबेधेन सर्वेग्रहाः रविं परितः भ्रमन्तीति स्फुटं सम्प्रति नव्यमतेन विज्ञायत इति।

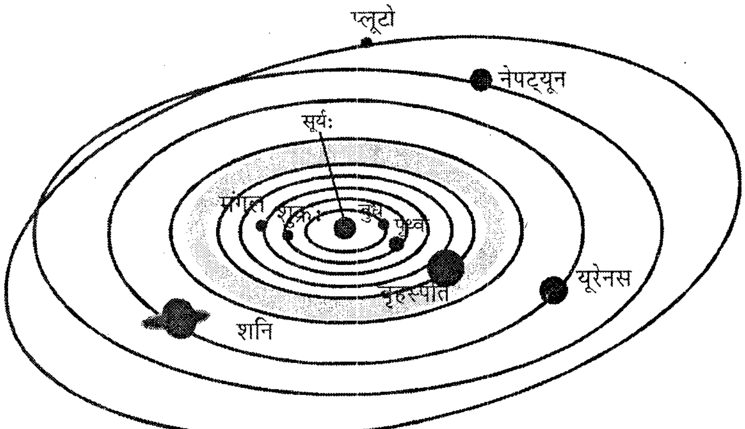
---

१. सू.सि., भू., श्लो. ३०–३१
द्रष्टव्यम् – वृत्तभपञ्जर मध्ये कक्षापरिवेष्टितः खमध्यगतः।
मृज्जलशिखिवायुमयो भूगोलः सर्वतो वृत्तः॥ आर्यभट्टीय, गो., श्लो. ६

प्राचीनमतेन सर्वेग्रहाः भुवं परित परिभ्रमन्तीति (**चित्रम् १.३**) परमेषां ग्रहाणां कक्षामध्ये भूवः स्थितिर्नास्ति यथोक्तं श्रीमता भास्करेण - **"यस्मिन् वृत्ते भ्रमति खचरो नास्ति मध्ये कुमध्ये।।**[१] नवीनानां मतेन ग्रहाः दीर्घवृताकारायां कक्षायां सूर्यं परितः परिभ्रमन्तीति परं तेषां मध्ये सूर्यस्य स्थितिर्नास्ति। सूर्यः दीर्घवृत्तस्यैकस्मिन्नाभौ स्थितो वर्तत इति। नव्यानां मतम् चित्रेण (**चित्रम् १.४**) स्पष्टम् जायते।



क्षेत्रम् १.३



सौर-मण्डलम्

क्षेत्रम् १.४

१. सि.शि. छेद्य., श्लो. ७

भूमेराधारः

प्रायशः सर्वेषां पदार्थानां कश्चन आधारोऽस्माभिर्दृश्यते। इयं पृथिवी कुत्र स्थिता वर्तते अस्या आधारश्च क इति स्वाभाविकी जिज्ञासा उत्पद्यते। अस्या समाधानं पुराणेषु वर्तते। इयं पृथिवी शेषनागस्य सहस्रफणानामुपरि स्थिता वर्तते। परमत्रापि जिज्ञासा समुद्भवति यत् शेषनागस्य कोऽऽधारः?, शेषः कच्छपोपरि कच्छपरस्याधारः जलं जलस्याधारः कः? एवमाधारपरम्परा प्रचलतीति। पौराणिकानामाख्यानमभिधया न गृह्यते तत्र रहस्यं वर्तते। तत्रैवं कल्प्यते शेषः सूर्यस्य सहस्ररश्मयः रश्मय एवाधारः।

वस्तुतः ज्योतिषशास्त्रे भूमेराधार-कल्पना एवं नास्ति तत्र स्पष्टमेवोल्लिखितं वर्तते यत् भूमिः निराधारा आकाशे वर्तते। यद्यस्याधारः कश्चित् कल्प्यते तर्हि तस्याप्यधारः कल्पनीयः। एवमनन्ताधारकल्पनायामनवस्थादोषो भवति। यद्यन्तिमाधारे काचित् विशिष्टा शक्तिः कल्प्यते तर्हि सा विशिष्टा शक्तिः पृथिव्यामेव कथं न कल्पनीया। यथोक्तं भास्करेण–

मूर्तो धर्ता चेद्धरित्र्यास्ततोऽन्यस्तस्याप्यन्योऽस्यैवमत्रानवस्था।
अन्त्ये कल्प्या चेत् स्वशक्तिः किमाद्ये किं नो भूमेः साष्टमूर्तेश्च मूर्तिः॥[१]

अत्र श्रीपतिना–

धर्ता धरित्र्या यदि हन्त मूर्तस्तस्यापरस्तस्य परस्ततोऽन्यः।
एवं हि तेषामनवस्थितिः स्यादतोऽत्र युक्ता भुव एव शक्तिः॥[२]

भुव आधारविषये विश्रुताः दैवज्ञाः श्रीमन्तः मीठालालओझामहाभागाः वाराणसेय संस्कृविश्वविद्यालयस्य 'सरस्वती सुषमा'[3] (शोध) पत्रिकायां स्वतमुल्लिखितवन्तोऽयम्भूरष्टमूर्तेर्भगवतः शङ्करस्य मूर्तिर्वर्तते। अभिज्ञानशाकुन्तलनाटकस्य मङ्गलाचरणे कविकुलगुरुणा कालिदासेन लिखितम्। यथा–

या सृष्टिः स्रष्टुराद्या वदति विधिहुतं या हविर्या च होत्री
ये द्वे कालं विधत्तः श्रुतिविषमगुणा या स्थिता व्याप्य विश्वम्

१. सि.शि., गो.भु., श्लो. ४
२. सि.शे., १५.२
३. सारस्वती सुषमा, ३-४, पृ. ८४

यामाहुः सर्वबीजप्रकृतिरिति यया प्राणिनः प्राणवन्तः
प्रत्यक्षाभिः प्रपन्नस्तनुभिरवतु वस्ताभिरष्टाभिरीशः॥[1]

अत इयं भूः निराधारा आकाशे स्वशक्त्या तिष्ठति। भुव आकर्षणप्रभावादेव खस्थाः गुरुपदार्थाः भूमावाकृष्टाः भवन्ति। यथोक्तम्भास्करेण–

आकृष्टिशक्तिश्च मही तया यत् खस्थं गुरु स्वाभिमुखं स्वशक्त्या।
आकृष्यते तत्पततीव भाति समे समन्तात् क्व पतत्वियं खे॥[2]

अस्माकन्दृष्ट्यायमेवाचार्य आकर्षणप्रभावस्य प्रथम आविष्कारकः। यस्मिन् समयेऽनेनास्याः शक्त्याज्ञानमाविष्कृतन्तस्मिन् समये पाश्चात्यदेशेष्वाकर्षणशक्तेश्चर्चाऽपि नासीत्। महदाश्चर्यमाविष्कृतमनेन। अस्मात् पञ्चशतवर्षानन्तरं सप्तदशशताब्द्यां 'सर आइजक न्यूटन' महोदयेनाप्यस्याकर्षणशक्तेश्चर्चा कृता। मूलसिद्धान्तः भास्करस्य परमस्य श्रेयः न्यूटनम्प्रतिगच्छति। भुवमधिकृत्य भास्करस्य ज्ञानं तदानीन्तने कालेऽतीवश्लाघनीयमासीत्। परमस्मिन् विषये बौद्धानां मतमस्ति यत् भूरधोऽधः सततं पतति। आकाशे निराधारा भूमेः स्थितिरेवोक्तशंकां निवारयति। अनेनैको महांत्वावहः संकेतोऽपि वर्तते यत् भूमेरधः पतनं स्वीकृत्य बौद्धाः भूमेर्गतिं प्रतिपादितवन्तः। स्वकक्षायामस्या भ्रमणमेवाधोपतनमिव भाति। अतः बौद्धानामप्ययं समीचीनः पक्षः। यथोक्तम्–

भपञ्जरस्य भ्रमणावलोकादाधारशून्या कुरिति प्रतीतिः।
खस्थं न दृष्टं च गुरु क्षमातः खेऽधः प्रयातीति वदन्ति बौद्धाः॥[3]

एवं बौद्धजैनग्रन्थयोः केचन सिद्धान्ता इदानीमप्रासंगिकाः सन्ति । परन्तत्रापि किञ्चित् वैशिष्ट्यमवलोक्यते यथोक्तं पूर्वम्। अयमेव सिद्धान्तः आर्यभट्टस्याप्यासीत्। तेनोक्तम् – यथा नौस्थौ द्रष्टा नावं गच्छन्तीमपि न वेत्ति। परन्तीरस्थं वृक्षादिकं गच्छन्तमवलोकयति। तथैव भूस्थो द्रष्टा सूर्यादीन् ग्रहान् नक्षत्राणि च पश्चिमाभिमुखं गच्छमन्तमवलोकयति। अत्र प्रसङ्गात् भास्करेण जैनमतमुपस्थापनया भूमेरधोपतनं[4] सूर्यचन्द्रमसोः द्विधा परिकल्पनम्[5] अपि प्रतिपादितम्। अत्र भास्करस्य

---

१. अभिज्ञानशाकुन्तल, श्लो. १

२. सि.शि., गो.भु. श्लो. ६

३. सि.शि., गो.भु. श्लो. ७

४. भूः खेऽधः खलु यातिति बुद्धिर्बौद्ध मुधा कथम्।
जाता यातं तु दृष्ट्वापि खे यत् क्षिप्तं गुरु क्षितिम्॥ –सि.शि., गो.भु., श्लो. ९

५. द्वौ द्वौ रवीन्दू भगणौ च तद्वदेकान्तरे तावुदयं व्रजेताम्।
यदब्रुवन्नेवमनम्बराद्या ब्रवीम्यतस्तान् प्रति युक्तियुक्तम्॥ –सि.शि., गो.भु., श्लो. ८

दृष्टिः केवलं तेषां मतानामुपस्थापनैवासीत् न तु समर्थनस्य।

भूमेर्गोत्वनिर्धारणम्

भूगोलविषये पुराकाले विदुषां विभिन्नानि मतान्यासन्। केषाञ्चन्मत इयं पृथिवी समतलाकारा, केषाञ्चन्मते कूर्मपृष्ठाकारा, केषाञ्चन्मते कमलपुष्पाकारा[१], केषाञ्चनमते कपित्थफलवद्गोलाकारा। एवं ब्रह्मसिद्धान्ते **"कपित्थाकारभूगोलमध्यगो मेरुः पर्वतः"।**[२] अतः बहुसम्मता भूर्गोलाकारा एव वर्तते। श्रीपतिना मतान्तराणि प्रदर्श्य भूमेः रूपं कदम्बपुष्पनिचयग्रन्थिसमं कथितम्[३]–

आदर्शोदरसन्निभा भगवती विश्वम्भरा कीर्तिता
कैश्चित् कैश्चन कूर्मपृष्ठसदृशी कैश्चित् सरोजाकृतिः।
अस्माकं तु कदम्बपुष्पनिचयग्रन्थेः समा सम्मता
सर्वत्रासुमतां चयेन निचिता तोयस्थलस्थायिनाम्।।[४]

भूगोलस्य समतलतां निराकुर्वन् वर्णयति स एव–

मुकुरतलसमा चेत् सर्वतो मेदिनीयं कनकगिरिरयं तद्दृष्टियोग्यो भवेन्नः।
इदमपि खलु मिथ्याच्छादकास्तस्य शैलाः सकलकुलगिरिभ्यो नूनमुच्चैः सुमेरुः।।

किञ्च राक्षसपुरस्थितैर्नरैर्दृश्यते नियतमुन्नतो ध्रुवः।
येन काञ्चनगिरीन्द्रमस्तकादेष दूरमुपरि व्यवस्थितः।।[५]

प्रायो बहुनाम्मते पृथिवी समतलाकारा वर्तते। अस्य खण्डनं लल्लाचार्येणापि कृतम्।[६] तद्यथा–यदि पृथिवी समतलाकाराऽस्ति तदा सुदूरवर्तिनस्तालनिभास्तरवो मनुष्यैः कथं नावलोकयन्ते? भूमेः समतलत्वे सुदूरवस्तुदृश्यमेव परं तन्न दृश्यते।[७] अतो पृथिवी समतलाकारा नास्ति। पृथिव्याः समतलाकारस्य

---

१. सारस्वती सुषमा, ३–४, पृ. ८१
२. सिद्धान्त तत्वविवेकवासना भाष्ये, पृ. ६६; ब्रह्मसिद्धान्ते १.२२
३. अर्वाचीनज्योतिर्विज्ञानम्, अ.२, पृ. ४६–४७
४. सि.शि.गो अ. ८, श्लो. १२
५. सि.शि.गो अ. १५, श्लो. ०९
६. समता यदि विद्यते भुवस्तरवस्तालनिभा बहूच्छ्रयाः।
कथमेव न दृष्टिगोचरं नुरहो यान्ति सुदूरसंस्थिताः॥ –शि.धीवृ., गो.मि., श्लो. ३६
७. सारस्वती सुषमा, ३–४, पृ. ८२

खण्डनं श्रीभास्कराचार्यैरपिकृतमस्ति। यथा–

यदि समा मुकुरोदरसन्निभा भगवती धरणी तरणिः क्षितेः।
उपरि दूरगतोऽपि परिभ्रमन् किमु नरैरमरैरिव नेक्ष्यते॥

यदि निशाजनकः कनकाचलः किमु तदन्तरगः सः न दृश्यते।
उदगयं ननु मेरुरथांशुमान् कथमुदेति च दक्षिणभागके॥[१]

केषुचिन्मतेषु भूः समादर्शोदरसन्निभा इति कथ्यते। तन्मध्ये मेरुः। परितो जम्बूद्वीपं लक्षयोजनव्यासम्। तद् बहिर्लक्षप्रमाणं क्षाराम्भोधिः ततोऽन्यदद्वीपं लक्षद्वयम्। ततः समूद्रस्ततोऽन्यद्द्वीपम् द्वीपाद् द्वीपं द्विगुणम्। समुद्रात् समुद्रो द्विगुणः। एवं यत् सप्तमं पुष्करद्वीपं तन्मध्ये मानसोत्तरपर्वतो वलयाकारोऽस्ति। तन्मस्तकोपरि रविरथचक्रं लक्षयोजनान्तरे विषुवद्दिने भ्रमति। उत्तरगोले तदुत्तरतो दक्षिण गोले दक्षिणत इति।

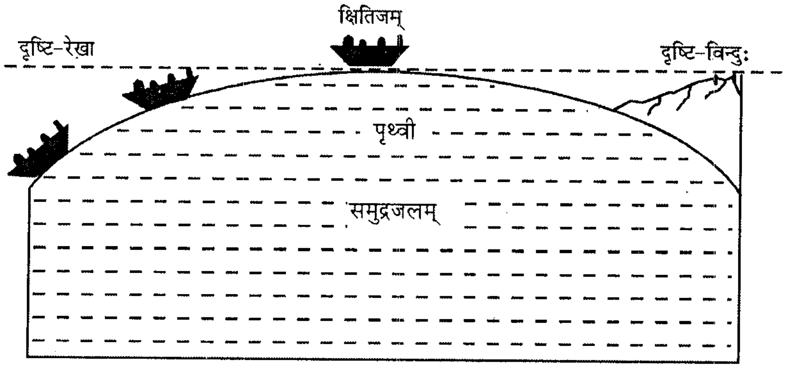
अथ युक्तिरुच्यते – यदि समा भूस्तदा तदुपरि दूरगतो रविर्भ्रमन् किमस्मदादिभिर्न दृश्यते। सततं दवैरिव। यदि मेरुणान्तर्हितो रविस्तर्हि मेरुः कथं न दृश्यते। यदि मेरुतटान्निःसृतस्यार्कस्योदयस्तर्हि प्राच्या उत्तरत एवार्कस्योदयेन भवितव्यम्। यतो मेरुत्तरतः। अथ कथं दक्षिणभाग उद्गच्छन् दृश्यते। अतो भूमेः समतायामिदं नोपपद्यत इत्यर्थः।[२] पृथिवी गोलाकारेति सिद्धान्तोऽति प्राचीनः। भारतवर्षे ग्रीसादिदेशेषु च सर्वत्र ज्योतिर्विद्भिर्गोलाकारकत्वस्य प्रमाणानि प्रस्तुतान्यनेकधा। मध्ययुगादागतानि प्रमाणान्येतान्येव[३]–

१. यदा कश्चित्पोतः समुद्रतटमुपसरति तदा प्रथमं समुद्रतटवर्तिजनैस्तस्य कूपोग्रमेव दृश्यते। तदन्तरं तस्य मध्यभागो दृष्टिगोचरतां याति, अन्ततः पूर्णः पोतो नेत्रपथे आपतति। घटनाक्रमोऽयं तदैव सम्भवो यदा पृथिवी समतला न भवेत्। चेत् पृथिवी समताऽभविष्यत्तर्हि पोतः सम्पूर्णत्वेनैव प्रथमतो द्रष्टव्योऽभविष्यत्। इत्थमेव यदा पोतः पर्वतीयसमुद्रतटमुपगच्छति यदा पोतस्थजनः प्रथमं पर्वतशिखरमात्रं पश्यति, पुनश्च पर्वतमध्यभागं तदन्तरमेव पर्वतमूलवर्तिप्रदेशान् पश्यति, अयमपि घटनाक्रमः पृथिव्याः

१. सि.शि., गो.भु., श्लो. ११-१२
२. सि.शि., गो.भु., श्लो. ११-१२
३. अर्वाचीनं ज्योतिर्विज्ञानन्, पृ. १३-१५

समतलत्वं निराकरोति (**चित्रम् १.५ क**)।

भूमेर्गोलत्वम्



चित्रम् १.५ (क)

२. सूर्योदयः सर्वत्र एकस्मिन्नेव समये न भवति, पूर्ववर्तिदेशेषु सूर्योदयः पूर्वं भवति, पश्चिमवर्तिदेशेषु च पश्चात्। अत एव पृथिवी समतला नास्ति यदि समतला तर्हि एकस्मिन्नेव समये सर्वत्र सूर्योदयो भवति।

३. चन्द्रग्रहणे चन्द्रस्य तिरोहितभागो गोलाकारः। चन्द्रग्रहणं तदैव सम्भवं यदा चन्द्रसूर्ययोर्मध्ये पृथिवी आगच्छति। चन्द्रे पतिता भूछाया (भूभा) एव ग्रासाकारणम्। यदि पृथिव्या आकारो गोलेतरो भवेत्तदा तस्याः प्रतिबिम्बमपि गालेतरं भविष्यति। गोलवस्तुन एव प्रतिबिम्बं सर्वदा गोलाकारं भवति नान्याकारवस्तुनः।

४. कश्चिज्जनो यथा यथा स्वस्थानादुत्तरदिशि दक्षिणदिशि वा गच्छति तथा तथा सः रात्रौ नवीनं नक्षत्रमण्डलमवलोकयते। नूतननक्षत्रमण्डलानामवलोकनं क्षितिजानां भिन्नत्वादेव सम्भवम्। क्षितिजानां भिन्नत्वं गोलाकारैव सम्भवम्। अतः एव पृथिवी यदि समतलचक्रकाराऽभविष्यत् स्थानपरिवर्तनेन न नूतननक्षत्रचयनं नयनपथमागमिष्यत्। एवमपरिचितनक्षत्रमण्डलस्य दर्शनं समर्थयति पृथिव्या गोलाकारत्वम्।

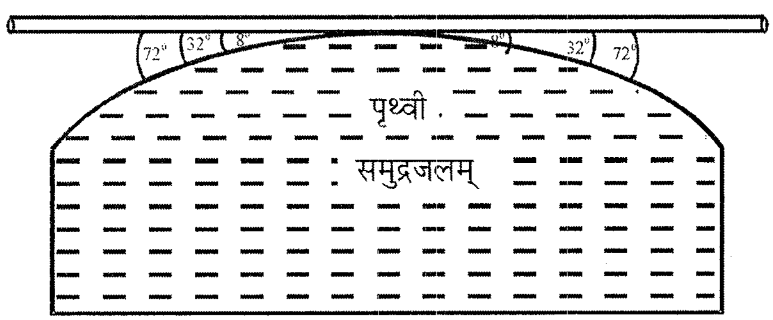
५. यथा यथा नरो निरक्षदेशादुत्तरदिशि गच्छति तथा तथा ध्रुवस्योन्नतांशा अधिकाः भवन्ति। निरक्षदेशे तु ध्रुवः क्षितिजलग्नः, अर्थादुन्नतांशास्तस्य तत्र शून्यमिताः। यथा यथा नर उत्तरदिशि चलति, ध्रुवस्योन्नतांशाः उत्तरोत्तरां वृद्धिं प्राप्नुवन्ति। अन्ततो ध्रुवप्रदेशे ध्रुवखवस्तिके दृश्यते, अर्थात्तस्योन्नतांशा तत्र नवत्यंशमिता भवन्ति। पृथिवी यदि गोलाकारा नाभविष्यद् ध्रुवस्योन्नतांशाः सर्वत्र सममिता अभविष्यन्।

६. यूरोपीयदेशेषु मध्ययुगाद् नाविका विशालजलपोतमारुह्य सुदूरदेशानप्यगच्छन्। तेषामनुभवोऽप्येष यद् पृथिवी समतला न। एकस्मात् स्थानात् प्रस्थितास्तेऽकस्मादधोगतिं ऊर्ध्वारोहणञ्चान्वभवन्। सर्वत्र समतले एव गच्छन्तः पुनः प्रस्थानस्थलमागचछन्। अतः पृथिवी गोलाकारैव।

पृथिव्या गोलाकारत्वमेव न केवलमाधुनिकज्योतिर्विदभिः सुप्रमाणितम्, गोलत्वपरिमाणमपि सुनिरूपितम्। गोलत्वमानं (वक्रतामानं) एवं क्रियते। एकः सुदृढ़ कोशमितदीर्घो लौहदण्डः पोतात् समुद्रमध्ये सुदृढ़यन्त्रेण मध्यभागाद् लम्ब्यते। यतः पृथिवी गोलाकाराः, अतः समुद्रपृष्ठं शनैः शनैर्निम्नतामधिगच्छति, लोहदण्डस्य च उभे कोटि समुद्रपृष्ठात् किञ्चिदूर्ध्वं तिष्ठतः। सूक्ष्मनिरीक्षणेनेदम्। उर्ध्वत्वम् अष्ट-इञ्च-मितम्, अर्थात् पृथिवी क्रोशार्धे, अष्ट इञ्चमितं निम्नत्वं भजते। निम्नत्वमिदमन्तरवर्गेण न भिद्यते, अर्थात्–

२ क्रोशार्धान्तरेण $२^२ \times ८ = ३२$ इञ्चतुल्यम्। ३ क्रोधार्धान्तरेण $३^२ \times ८ = ७२$ इंञ्चतुल्यतम् भवति (**चित्रम् १.५ ख**)।

लौहदण्डेन गोलत्वमानानयनम्



चित्रम् १.५ (ख)

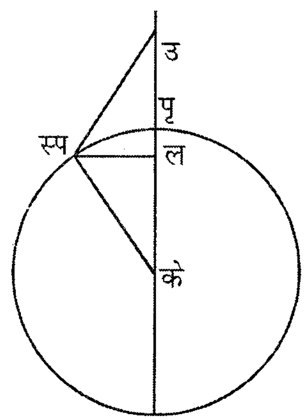
भूमेः समतानिराकरणम्

भारतीयगणकानामनुसारेण पृथिव्याः गोलत्वे भ्रम एव नासीत्। गोलत्व विषये भास्कराचार्यसदृशं सर्वेषां भारतीयाचार्याणाम्मतमेकमेवासीत् परन्तु मनुष्यैः प्रत्यक्षं समतलाकारा भूरवलोक्यते। इदानीं गोलाकाराया भूवः समत्वदर्शने कारणमाह सूर्यसिद्धान्ते–

अल्पकायतया लोका स्वस्थानात् सर्वतोमुखम्।
पश्यन्ति वृत्तमप्येतां चक्राकारां वसुन्धराम्॥[१]

१. सू.सि., भूगो. श्लो. ५४

अत्र सुधावर्षिण्यां श्रीसुधाकरद्विवेदीमहोदयेन कथितम् यत–लोकः प्राणिनः स्वाधिष्ठितपृष्ठस्थानात् सर्वदिक्षु मुखमभिमुखमेतां वृत्तां गोलाकृतिमपि वसुन्धरां वर्तुलमुकुरोदरसन्निभां पश्यन्त्यल्पकायतयाऽतिह्रस्वशरीरत्वेन अत्यल्पोच्यो नरः स्वस्थानाच्चतुर्दिक्षु पृथिव्या अत्यल्पभागं पृथिवीशताशादप्यल्पं पश्यति। तत्र वृत्तस्यात्यल्पभागत्वाद्वक्रता कथमपि नोपलक्ष्यत इति। समुद्रयात्रादिकरणेन वेधसौक्ष्म्याच्चेयं भूमिदीर्घवर्तुलाभा नव्यैर्निर्णीता तस्या वृहद् व्यासः = ७९२६ अ.क्रो. (माइल)।[१] लघुव्यासः = ७८९९ अ.क्रो। अथानयोर्योगार्धसमो व्यवहारार्थं स्वल्पान्तराद् भूगोलस्यार्धव्यासः कल्प्यते तदा रेखागणितयुक्त्या पृष्ठस्थानगतस्य नरस्योच्छ्रितिः = ६ पदानि[२] (क्षेत्रम् १.६) अर्थाद्यदि–



क्षेत्रम् १.६

'पृ उ' = ६ = 'उ', 'के पृ' = अ = केस्प = ७९१२.५ अर्द्धक्रोशः (माइल)।

तदा 'स्प ल' = केस्प × उस्प ÷ के उ। (उ स्प स्पर्शरेखा ज्ञेया)

∵ १ अर्द्धकोशः (१ मील = ५२८० पदानि)।

के उ = के पृ + पृ उ'

अतः ७९१२.५ x ५२८० + ६ = ४१७७८००६ पदानि

$$\text{उ स्प} = \sqrt{\text{के उ}^{२} - \text{के स्प}^{२}}$$

$$= \sqrt{\text{पृ उ (२ के पृ + पृ उ)}}$$

१. ज्योतिषशास्त्रे दिग्देशकालज्ञानम्, पृ. ९०

२. पदानि शब्दस्याभिप्रायो भवति "फुट" इति। क्रोशार्द्धं भवति 'मील' मितम्। अतः एकस्मिन्नर्द्धक्रोशे मीले वा ५२८० पदानि भवन्ति।

$= \sqrt{६ (२ \times ४१७७८००० + ६)}$

$= \sqrt{६ \times ८३५५६००६}$

$= \sqrt{५०१३३६०३६}$ = २२३९० स्वल्पान्तरात्।

४१७७८००० × २२३९० = ९३५४०९४९००००

$\frac{९३५४०९४२००००}{४१७७८००६}$ = २२३८९.९ पदानि

$\frac{२२३८९.९}{५२८०}$ = ४ अर्द्धक्रोशः

एवमत्र यदि द्रष्टुरुच्छ्रितिर्हस्तचतुष्टयं भवेत्तदा स्वल्पान्तरात् स्पल = पृ स्प चापम् = ४ अर्द्धक्रोससमम्। तच्च पृथिवीपरिधेः सहस्रभागतोऽप्यल्पमतो **'वृत्तस्य षण्णवत्यंशो दण्डवत् परिदृश्यते'** इत्यादिना बक्रत्वस्याभावः। 'पृस्प' मानं चतुर्दिक्षु सरलरेखावत् भवति। तद् व्यासार्द्धेन कृतं वृत्तं दृश्यक्षितिजं च चक्राकारं भाति। अस्मिन् विषये भास्कराचार्येणोक्तम्–

समो यतः स्यात् परिधेः शतांशः पृथ्वी च पृथ्वी नितरां तनीयान्।
नरश्च तत्पृष्ठगतस्य कृत्स्ना समेव तस्य प्रतिभात्यतः सा॥[१]

पृथ्वीवृत्ताकारा कथं दृश्यते? पुनः द्वितीयोदाहरणेन दृश्यभागस्य गणितं प्रस्तूयते। भूपृष्ठस्थस्य नरस्य दृष्टिस्थानात् भूबिम्बस्य समन्तात् स्पर्शरेखान्तर्गतो भूभागो दृश्यभागः, तन्मानज्ञानार्थं प्रयासः क्रियते– **"वृत्तस्य षण्णनवत्यंशो दण्डवत् परिदृश्यते"**[२]। **(क्षेत्रम् – १.७)।**

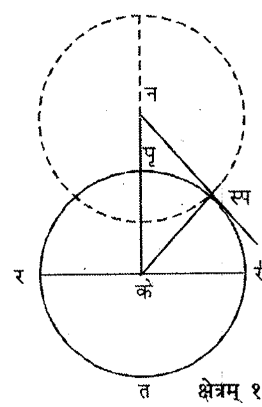
वृत्तम् = ३६०°, ∴ १ अंश = ६० कलाः

∴ ३६०° × ६० = २१६००० कलाः

$\frac{२१६००}{९६}$ = २२५ प्रथमं चापम्।

पृ र ल र्' स्प = भूमिपिण्डम्।

के = भूकेन्द्रम्।



क्षेत्रम् १.७

१ सि.शि., गो. भु., श्लो. १३
२ शाकल्य संहिता उद्धृतम्-शिरोमणेः केदारदत्त भाष्ये, पृ. ९८

के पृ = के स्प= भूव्या $\frac{१}{२}$ ।

पृन = नरोच्यम्।

केन = के पृ + पृन = भूव्या $\frac{१}{२}$ + नरोच्यम्।

अस्मिन् के न स्प त्रिभुजे–

$\angle$ के न .स्प = दृष्टिस्थनीयकोण:। $\angle$ के स्प न = ९०°।

के न भुजे ज्या $\angle$ के स्प न लभ्यते तदा 'के स्प' भुजे किमिति–

$$\frac{\text{ज्या } \angle \text{ के स्य न } \times \text{ स्प के}}{\text{के न}} = \text{ज्या } \angle \text{ के न स्य}$$

$$= \frac{\text{त्रि } \times \text{भूव्या } \frac{१}{२}}{\text{भूव्या } \frac{१}{२} + \text{नरोच्चयम्}} = \text{ज्या } \angle \text{ के न स्प}$$

अस्याश्चापम् = चा कल्प्यते। ∴ ९० - चा = $\angle$ न के स्प = पृ स्प चापम्।

$$\frac{\text{भू परि यो} \times \text{पृ स्य चाप}}{३६०^\circ} = \text{पृष्ठचापयोजनानि}$$

उक्त गणितानुसारेण आगतो भूदृश्यभागो 'पृ स्प' नितरां सरलरेखाकारोऽर्थात् वृत्ताकार: परिदृश्यते। अत: 'पृ' स्थानात् पृ स्प व्यासानोत्पन्नवृत्तं वृत्ताकारो दृश्यते स एव दृश्यस्थानस्य क्षितिजवृत्तं भवति।

भूमेर्गतिसमीक्षा

भूमेश्चलनत्वं स्थिरत्वं वा इदानीं विचारणीयविषयो नास्ति। परमाचार्यै: जानन्नपि भूमे: स्थिरत्वं प्रतिपादितं स्वकीयग्रन्थे। अत: विषयेऽस्मिन् समासेन विचारोऽस्माभिरप्यावश्यक: । यद्यपि वेदेष्वपि द्विधा धारणा समुपलभ्यते। यदयं गौ: शब्दस्य भूरिति भाव: गृह्यते तदा स्पष्टरूपेण स्वीक्रियते भूश्चलति यतो हि गच्छतीति गौरिति नियमात्। परं बहुषु स्थलेषु पुराणेष्वपि भूमि: स्थिरा इत्यपि

प्रतिपादितं वर्तते।[१] भवतु नाम तत्र कश्चन अन्य अभिप्रायः परं सामान्यदृष्ट्या तत्रास्थिरत्वमेव प्रतिपादितम्। भारतीयासु विद्यासु प्राचीनतमो ज्ञानागारः वेद एव तत्र प्रायशः भूमेश्चलत्वमेव प्रतिपादितं वर्तते। यथा–

यस्यां कृष्णमरुणं च संहिते अहोरात्रे विहिते भूम्यामधि।
वर्षेण भूमिः पृथिवी वृतावृता सा नो दधातु भद्रया प्रियो धामनि धामनि॥[२]

तथा च–

आयं गौः पृश्निरक्रमीदसदन् मातरं पुरः। पितरं च प्रयन्त्स्वः।[३]

'आयं गौ' रित्यादिमन्त्रेषु पृथिव्यादयः सर्वे लोकाः भ्रमन्त्येवेति विज्ञेयम्। यास्ककृते निघण्टौ कतिपयस्थलेषु 'गौ' शब्दस्याभिप्रायः एवं वर्तते। यथा– गौरिति पृथिव्या नामधेयं, यद् दुरं गता भवति, यच्चास्यां भूतानि गच्छन्ति।[४] भूमेश्चलत्वविषये वेदेषु बहुषु स्थलेषु वर्णनं दरीदृश्यते।[५] मन्य एतादृशानि वेदवाक्यानि भूभ्रमणकल्पनायां कारणानि। पुराणेऽपि विषयेऽस्मिन् वर्णनं वर्तते। यथा– '**समुद्रादिवनोपेता सा रुरोह मही नभः**।[६] परं वेदेत्तर शास्त्रेषु भूमेः स्थिरत्व वर्णनमपि बहुषु स्थलेषु दृश्यते।[७] अमरकोशेऽपि भूरचला इति वर्णनमस्ति। यथा–

भूर्भूमिरचलानन्ता रसा विश्वंभरा स्थिरा।
धराधरित्री धरणी क्षोणिर्ज्या काश्यपी क्षितिः॥[८]

ज्योतिषशास्त्रेऽपि ज्योतिर्विदानां भूमेः गतित्वविषये द्विधा धारणा प्रचलिता आसीत्। सर्वप्रथममार्यभट्ट एव कथयतिस्म यत् भूश्चलतीति। यथा–

---

१. तै.ब्रा., ३.३.१.२; ३.३.६.११; श.ब्रा., १.३.२.४; ६.२.१.२९; ६.२.२.३२; २.२.१२०
२. अथर्व., १२.१.५२
३. शु.यजु. सं., ३.६
४. निरुक्त, २.५
५. निरुक्त, १.४; २.६, १४; ऋग्वेद, ६.४.१३.३; ८.२.१०.१
६. मार्क.पु., ३०६. ४२
७. मनुस्मृति, ४.१०५; हनुमन्नाटकम्, १.२१
८. अमरकोश, २.२

अनुलोमगतिर्नौस्थः पश्यत्यचलं विलोमगं यद्वत्।
अचलानि भानि तद्वत् समपश्चिमभानि लङ्कायाम्॥[१]

आचार्यार्यभट्टः ४७६ तमे ईस्वीयवत्सरे भूमेश्चलत्वं खगोलमण्डलस्य, च स्थित्वं प्रतिपादयति परन्तदनन्तरमाचार्यवराहमिहिरेण ५८७ तमे ईस्वीयवत्सरे ब्रह्मगुप्तेन च ५९८ ख्रष्टाब्दौ भूमेरचलत्वं प्रतिपादितम्। अथादार्यभट्टस्य परम्परायां भूमेश्चलत्वं वराहमिहिरब्रह्मगुप्तयोः परम्परायां भूमेरचलत्वं वर्णितमस्ति। आचार्यभास्करोऽपि ब्रह्मगुप्तपरम्परायामायाति। अतः तैरपि स्वीक्रीयते यत् "भूरचलास्वभावतः"[२]। अत्र भास्करेण कथितं यत् भूःस्वभावतोऽचलास्य कोऽभिप्रायः? विचारणीयोऽस्ति। किम्भास्करस्याभिप्रायोऽयन्तु नास्ति यत् भूमिः वास्तविकरूपेणाचला: नास्तिमपितु स्वभावेनाचलाऽस्तीति।

बृहत्संहितायां संहिताविषयसूचीगणनाप्रसङ्गे श्रीवराहमिहिराचार्येण 'क्षितिचलनम्' इत्यपि निर्दिष्टम्। तेन भुवो भ्रमणमाचार्याभिमतं किञ्चिदन्यदेतत् स्पष्टं नोक्तम्। श्रीभट्टोत्पलेन टीकायामस्यार्थो भूकम्प इति कृतः। परमस्माकं मतेन भट्टोत्पलस्यायमभिप्रायः समीचिनं नास्ति यतो हि यदि क्षितिचलनस्य भूकम्प एकोऽर्थोऽभीष्टश्चेत् तदा भूकम्प शब्दस्य पृथगुल्लेखस्य कावश्यकता। अतोऽत्र क्षितिचलनस्य भूभ्रमणमेवाशयोऽत्रेदमपि वक्तुं शक्यते यत् भ्रमणं नाम आक्षभ्रमणं चक्रभ्रमणं वा भवितुमर्हति। भवतु नाम प्राक्काले भूभ्रमणं विवादास्पदमासीदेव। भूभ्रमणखण्डनं स्वकीयग्रन्थे श्रीलल्लाचार्यैरपि कृतम्।[३] परन्तु तेषाम्मतमपीदानीं समीचीनं न प्रतिभाति। कश्चिदन्यैराचार्यैः श्रीपति[४]–बौद्धादिभिरपि श्रीआर्यभट्टवत् भूभ्रमणसिद्धान्तमङ्गीकृतम्। बौद्धानां सिद्धान्तानां वर्णनन्तु पूर्वमेवास्मिन्नध्याये वर्णितम्। सूर्यकेन्द्रिय-सिद्धन्तानुसारेण भूकुजज्ञगुरुशुक्रादयः सर्वे ग्रहाः सूर्यं परितः परिभ्रमन्ति। भूमेरक्षभ्रमणेन दिनरात्रिव्यवस्था परिभ्रमणेन चायनर्तुवर्षादीनां व्यवस्था भवतीदानीं सर्वे जानन्त्येव। तेष्वियं भूरपि स्वकक्षायां सूर्यम्परितस्तथैव भ्रमति यथा ग्रहाः।

परिमण्डला पृथिवी

पृथिवी परिमण्डलास्ति जैमिनीयब्राह्मणेऽस्य विवेचनं दृश्यते। यथा– **स एष प्रजापतिः अग्निष्टोमः परिमण्डलो भूत्वा अनन्तो भूत्वा शये। तदनुकृतीदम् अपि देवता परिमण्डलाः। परिमण्डल**

---

१. आर्यभट्टीयं, गो., श्लो. ९
२. सि.शि., गो.भु., श्लो. ५
३. शि.धी. वृ.गो. मि., श्लो. ४२-४३
४. अन्तरिक्ष की ओर, पृ. ४

आदित्य:, परिमण्डलश्चन्द्रमा, परिमण्डला द्यौ:, परिमण्डलमन्तरिक्षं, परिमण्डला इयं पृथिवी।[१]

परिमण्डलस्यार्थ: केचन विद्वांस: वातावरणमिति कृतवन्त:। तत्र तेषामयमेवाशयो यत् गोलकारस्य पिण्डस्य चतुर्दिक्षु स्थिरं किञ्चन मण्डलम्भवति। भूमिं परित: वायो: मण्डलं वर्तते यत् वातावरणपदेन व्यवह्रियते। द्यौ: लोकोऽपि परिमण्डल: विशेषरूपेण शतपथब्राह्मणे उद्धृतमस्ति। यथा– **'परिमण्डल उषा अयं (पृथिवी) लोक:।**[२]

एकोऽन्योर्थोऽस्ति परिमण्डलशब्दस्य – वैशैषिकदर्शने परिमण्डलपरिमाणस्य वर्णनमुपलभ्यते। अत्र परिमण्डलपरिमाणस्यार्थ: सर्वव्यापकोऽस्ति। जैमिनीयब्राह्मणेऽपि कश्चन एतादृशोऽर्थोनन्तो भवति। पुराणेषु पृथिवी पद्माकारा अण्डाकारा, छत्राकारा कटाहाकारा चेति वर्णनं वर्तते। एते सर्वे शब्दा: गोलाकाररूपस्य द्यौतका: सन्तीति।[३] पुराणानुसारं विश्वोऽपि परिमण्डलाकार:। आचार्यभास्करेण विश्वस्याकार: कटाहद्वयसम्पुटसदृश: कृत:। आईन-स्टाईन महोदानुसारं पृथिवी परिमण्डला तथैव विश्वोऽपि परिमण्डलोऽस्ति।

प्रसिद्धवैज्ञानिक–आईन–स्टाईनमहोदयानुसारेणापि सम्पूर्णविश्वस्य स्वरूपं शान्तं परिमण्डलञ्चास्ति। यथा–

Einsteen's finite, Spherical Uneverse.....it is possible to compute the size of the universe, In order to determine it's radius however, it is first necessary to ascertain its curvature.[4]

आईन-स्टाइनमहोदयानां मतेन विश्व: शान्त: परिमित: गोलाकारश्चास्ति परन्तु पालकोऽर्क महोदय: लिखति यत् – अयं विश्वोऽस्ति। यथा–

The overall figure of the universe is still far from certainly decided the exploration of everly new field necessarily involves uncertaities and surprises. But the possibilty is not excluded that space has a pasitive curvature which entails its closure there is a better that 50% chance. I think that it is in fact closed and finite.[5]

---

१. जै.ब्रा., १.२५७

२. श.ब्रा., १.१.३७

३. वेद विद्यानिदर्शन, पृ. १२४

४. The Universe and Dr. Einsteen, p. 105; उद्धृतमस्ति वेदविद्यानिदर्शने, पृ. १२४

५. The Expansion of the Universe, p. 143

भारतीयमतानुसारं विश्वं परित: भूतादीनाम्परिमण्डलम् तत: परम्महत्तत्वस्य परिमण्डलम् तत: परं प्रकृते: परिण्डलमस्ति। प्रकृते: परिमण्डलात् परे **'त्रिपादमृत-परब्रह्मण:'** परिमण्डलमस्ति। तत्र देशकालयो: व्यवहरो न भवति। देशकालकौ त्विन्द्रियाणां विषय:। सर्वेषां मण्डलानां परे 'त्रिपादमृततत्व-ब्रह्मण:' मण्डलमस्ति। ब्रह्मण: मण्डलमनन्तमस्ति। सम्पूर्णविश्वोऽयं प्रकृते मण्डले समाहित:।[१] वैदिकसाहित्येष्वपि बहुषु स्थलेषु पृथिवी परिमण्डला वर्तुलाकारा चास्तीतीदं प्रतिपादितं वर्तते।[२]

पृथिव्या आयु:

पृथिव्या आयुष: प्रमाणविषये भारतीयसिद्धन्तानुसारं निर्विवादं मतं वर्तते। कल्पारम्भात् ब्रह्माण्डोत्पत्या सह भूमेरुत्पत्तिर्भवति तथा च ४७४०० दिव्यवर्षानन्तरं सृष्टि: प्रारब्धा:। अत: भूमेरुत्पत्तिकालात् ४७४०० दिव्यवर्षाणि यावत् अर्थात् ४७४०० × ३६० = १७०६४००० सौरवर्षाणि यावन्न्यून: काल: सृष्टिकाल:। कल्पैक-तुल्यं ब्रह्मण: दिवस: तत्प्रमाणा एव रात्रि:। एवं कल्पद्वयमितं ब्रह्मण अहोरात्रप्रमाणं भवति। प्रात: ब्रह्मा सृष्टिं करोति रात्रौ समग्रं सृष्टिं समेत्य स्वपिति। अत: कल्पप्रमाणमते भूमेरायुरिति सिद्धम्। तत्र कल्प प्रमाणञ्चैवम्–

दिव्यवर्षाणि १००००; सौरवर्षाणि ४३२०००००० ।

कल्पप्रमाणविषये विस्तृतं वर्णनं कालमानाध्याये वर्तते। उक्त प्रमाणानुसारमद्यावधि भूमेरायु: १९७२९४९०९३ गतसौरवर्षाणि परमाधुनिकेषु भूमेरायुविषये मतैक्यं नास्ति। तेषु विविधा धारणा दृश्यते। यथा–

पृथिव्या आयुविषये मतान्तराणि

१. फारसदेशवासीनां मते पृथिव्या आयु: १२००० वर्षाणि।[३]

२. आयरलैण्डदेशस्य 'जेरस अशर' नामक पादरीमहोदयानुसारं पृथिव्या उत्पत्ति: ४००४ ई. पूर्वतमे वर्षे २२ अक्टूबरमासे सायङ्काले ७ वादनेऽभूत।[४]

---

१. वेदविद्यानिदर्शन, पृ. १२६
२. ऋग्वेद, १०.८९.४; ७.७२.५; १०.३६.१४; १.३३.८; ४.५३.३; अर्थव., १५.२.१-४; ऐ.ब्रा., १४.६
३. भौतिक भूगोल के तत्व, पृ. ६४-६९
४. तत्रैव।

३. फांस देशस्य वैज्ञानिकैः जार्जबफनमहोदयैरुक्तं यत् ७५००० वर्षभ्योप्यधिको पृथिव्या आयुरस्ति। परमत्रेदं न स्फुटं कियदधिकं प्रमाणं परिमाणरूपेणाभीष्टमासीत्।[१]

४. जार्जडार्विनमहोदयानुसारं प्रतिवर्षमस्माकं चन्द्रः स्वकक्षातः १३ से.मी इति प्रमाणदैर्घ्याद्दूरतरङ्गच्छति। वर्तमानसमये चन्द्रः पृथिव्या ३८४००० किलोमीटरमितन्दूरं वर्तते। १३ सेंमीटरमितिञ्चन्द्रः प्रतिवर्षं प्रसरतीत्यानुपातेन ४०० कोटितमे वर्षेषु पूर्णरूपेण चन्द्रः स्वकक्षातोन्यत्र बहि वा गमिष्यति। अनेनाधारेण पृथिव्या आयुः ४०००००००००० वर्षाणि सिध्यति।[२]

५. लाई केलविनमहोदयानाम्मतेन प्रथमगणनायां कोटिद्वयवर्षाणि द्वितीयगणनायाञ्च चतुष्कोटिवर्षाणि पृथिव्या आयुर्भवति।[३]

६. सागरीयजलस्य लावण्यविश्लेषणेनायुप्रमाणं १८७ कोटिवर्षाणि।[४]

७. समुद्रतलस्य परीक्षणपरिणामानामनुसारं पृथिव्या आयुर्भवति[५]–

प्रथमगणनया– ५ कोटिवर्षाणि।

द्वितीयगणनया – २६० कोटिवर्षाणि।

तृतीयगणनया– ४३० कोटिवर्षाणि।

८. अपरदनानामाधारे[६]– १०५६ कोटिवर्षाणि।

९. चन्द्रज्वारीयशक्त्यानुसारम्[७]–

प्रथमगणनया– ५ कोटिवर्षाणि।

द्वितीयगणनया– ४ कोटिवर्षाणि।

तृतीयगणनया– २५० कोटिवर्षाणि।

१०. रश्मिविकिरणप्रक्रियया– २०० तः ३०० कोटिवर्षाणि।[८]

११. भारतीयगणानुसारम् – १९७ कोटिवर्षाणि।[९]

---

१. भौतिक भूगोल के तत्व, पृ. ६४-६९

२. तत्रैव।

३-९. तत्रैव, पृ. ४५

एवमनेकेऽन्येऽप्याधाराः सन्तीति ते चैवम्[१] –

१. **धार्मिकमान्यतानानुसारम्–**

क. ओल्ड टैस्टामैंट इत्यस्याधारेण	१०००० वर्षाणि।
ख. हिब्रुकालप्रकरणतालिकानुसारम्	४००४ ई. पू. तमेवर्षे।
ग. भारतीयदर्शनानुसारम्	२ अर्बुदवर्षाण्यासन्।

२. **लार्ड कैंलविनमहोदयानाम्मतेन–**

क. पृथिव्या परिभ्रमणेन	१० कोटिवर्षाणि।
ख. अर्कस्यायुराधारेण	१० कोटिवर्षाणि।
ग. पृथिव्यातापमानस्याधारेण	१.५ कोटितः १० कोटिवर्षाण्यावत्।

३. **भौमिकाधारेण–**

क. सागरस्यायोरनुसारम्–	७० कोटिवर्षेभ्यो न्यूनतमम् २३५ कोटिवर्षेभ्योऽधिकतमम्।
ख. शैलप्रमाणस्यानुसारम्–	२ अर्बुदवर्षासन्।
ग. भूचक्रप्रमाणस्यानुसारम्–	१ अर्बुदवर्षादधिकम्।
घ. हीलियमविधेरनुसारम्–	२ अर्बुदवर्षादधिकम्।
ङ. सीसविधेरनुसारम्–	३ अर्बुदवर्षादधिकम्।

प्रमुखतयाधुनिकसमये भूगर्भशास्त्रिणामायुर्निर्णयाय त्रयो विधयोऽधिकतराः प्रचलिता सन्तीति। ते चैवम्[२]–

१. **स्तरोच्छ्रयविधिः**

पृथिव्यां शिलानां नानास्तराः सन्ति। भूगर्भशास्त्रिणो भूखननं विधाय स्तराणां गणनाः कृत्वा पृथिव्या आयुषो निर्णयं कुर्वन्ति। एकस्मिन् वर्षे नदीनदादय एतावन्मात्रया कल्कनिक्षेपं कुर्वन्ति।

---

१. पृथ्वी की आयु, पृ. २४६

२. अवाचीनं ज्योतिर्विज्ञानम्, पृ. ३८

एतावन्मात्रकल्कनिक्षेपः कियत्सु वर्षेषु कृत इति त्रैराशिकविधिना गणना क्रियते।

२. समुद्रलावण्यमात्रविधिः–

समुद्रेऽधुना ३.५ प्रतिशतं लवणं वर्तते। भूगर्भशास्त्रिणः प्रतिवर्षं कियत्या मात्रया सरित्प्रवाहनिक्षिप्त-लवणं समुद्रमागच्छतीति गणयित्वा त्रराशिकेन समुद्रस्यायुर्गणयन्ति। समुद्रः पृथिव्याः समकालीनोऽस्ति अत एव पृथिव्या आयुष अपि गणितेन गणना भवितुं शक्यते।

३. रेडियो-एक्टीविटी-विधिः

एतरोच्छ्र्यविधौ लावण्यमात्राविधौ च दोष एको महान्। न वर्तते किमपि प्रमाणं यत् पुरातन-कालेऽप्यनेनैवानुपातेन (अनयैव मात्राया वा) स्तरविधिर्लावण्यवृद्धिर्वा आसीत्। परं विज्ञानविद्भिः ख्रिष्टाब्दे १९२७ तमे एको दोषहीनो विधिः प्राप्तः। यूरेनियमधातुः शनैश्शनैः सीसकधातुर्भवति। इयञ्च परिणतिः स्थिरबेगेन भवति। रेडियो-एक्टीविटी-सिद्धान्तेन सर्वप्रथमं परमाणूनामस्थिरत्वं प्रतिपादितम्। परमाणवः शनैः शनैस्त्रिविधानदृश्यकिरणान् विकीर्णयन्ति। एतेऽदृश्यकिरणाः α किरणाः β किरणाः γ किरणाः इति नाम्ना प्रसिद्धाः। अनेन सिद्धान्तेन 'यूरेनियम' धातुः (यस्य परमाणुभारः २३८), थोरियमधातुः (यस्य परमाणुभारः २३२) वा शनैः शनैः गुरुत्वं विहाय सीसरूपं (सीसस्य परमाणुभारः २०७) धारयति। अत्र परिवर्तनवेगः प्रयोगशालायां सदैव सम एव दृश्यते। १% परिवर्तनं ७,६०,००००० वर्षेषु भवति। भूगर्भशास्त्रिणः शिलायां वर्तमानयूरेनियममिश्रितसीसस्य रेडियो एक्टिविटीविषयकविश्लेषणं विधाय शिलानामायुर्गणयन्ति। प्राचीनतमशीलाया आयुः १,८५,००,००,००० वर्षाण्यस्ति। अत एव पृथिव्या आयुः १,८५,००,००,००० वर्षेभ्योऽधिकम् परं कदाचित्, ३,००,००,००,००० वर्षेभ्यो न्यूनमस्ति। जेम्सजीन्स महोदयस्य मतेन पृथिव्या आयुः २,००,००,००,००० वर्षमितमस्ति। सर्वप्रथमं प्राणिनामुत्पत्तिः ३०,००,००,००० वर्षेभ्यः पूर्वमभवत् मानवोत्पत्तिश्च केवलं ३,००,००० वर्षेभ्यः पूर्वम्।

भूपरिमाणम्

पृथ्वी गोलाकारा विद्यते नास्त्यत्र सन्देहः सर्वैरनुमतमिदम्। अस्या परिधिमानं स्वल्पान्तरेण सर्वत्र समानमेव दृश्यते। एवमेव परिधिमानज्ञानात् व्यासमानमपि समानमेवः तयोर्विवेचनमत्र प्रदर्श्यते। यथाऽत्राचार्यभेदेन–

$$\text{परिधः} = \text{व्यास} \times \pi \quad । \qquad \frac{\text{परिधिः}}{\text{व्यासः}} = \pi\ (\text{पाई})$$

अत्र π (पाई) इति सङ्केतः स्थिराङ्क मानस्य द्योतकोऽति।[१]

सूर्यसिद्धान्तः[२]
ब्रह्मगुप्तः
आर्यभट्टः द्वितीयः $\rightarrow \sqrt{१०} = ३.१६२३$

प्रथमार्यभट्टः $\frac{६२८३२}{२००००} = ३.१४१६$

भास्कराचार्यः द्वितीयः[३] $\frac{२२}{७} = ३.१४२८५७१$ स्थूलमानम्।

$\frac{३९२७}{१२५०} = ३.१४१६$ सूक्ष्ममानम्।

सूर्यार्यभट्टद्वितीयब्रह्मस्फुटसिद्धान्तानाम्मतं विहाय प्रायः सर्वेष्वेकवाक्यता प्रतिभाति–

अन्यसिद्धान्तेषु– $\frac{२१६००}{६८७६} = ३.१४१३६$

आधुनिकगणितशास्त्रदृष्ट्या– $= ३.१४१५९२६५४$

उक्त सारिण्या आधारे प्रथमार्यभट्टस्य भास्कराचार्यस्य च सूक्ष्ममानं पूर्णतयाधुनिकगणितशास्त्रसम्मतमस्ति। भास्करोक्तं भूपरिधिमानज्ञानप्रकारञ्चैवम्–

पुरान्तरं चेदिदमुत्तरं स्यात् तदक्षविश्लेषलवैस्तदा किम्।
चक्रांशकैरित्युनुपातयुक्त्या युक्तं निरुक्तं परिधेः प्रमाणम्॥[४]

निरक्षदेशः स्वदेशाद् यथा-यथा दक्षिणतो भवति तथा-तथा खस्वस्तिकाद्विषुवद्वृत्तं नतम् दृश्यते। निरक्षखस्वस्तिकयोरन्तरमक्षांशाः। ते च निरक्षदेशादपसारयोजनैरनुपातेनोत्पद्यन्ते। अतः कस्मिंश्चित्पुरेऽक्षांशाञ्ज्ञात्वा तस्मात्पुरादुत्तरतोऽन्यस्मिन् पुरे ज्ञेयाः। ततस्तेषामन्तरांशैः

---

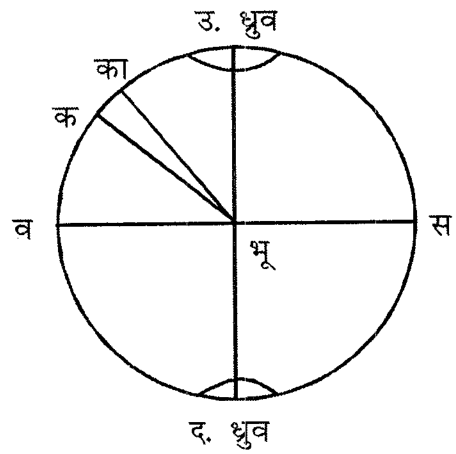
१. अर्वाचीनं ज्योतिर्विज्ञानम्, पृ. ४७

२. योजनानि शतान्यष्टो भूकर्णो द्विगुणानि तु तद्वर्गतो दशगुणात् पदं भूपरिधिर्भवेत्॥ –सू.सि.म., श्लो. ५९

३. व्यासे भनन्दाग्निहते विभक्ते, खबाणसूर्यैः परिधिः स सूक्ष्मः।
द्वाविंशतिघ्नेविहृतेऽथ शैलैः स्थूलोऽथवा स्यादव्यवहारयोग्यः॥ –लीलावत्यां क्षेत्र. ४०

४. सि.शि., भु., श्लो. १४

पुरान्तरयोजनैश्चानुपातः। यद्यन्तरांशैः पुरान्तरयोजनानि लभ्यन्ते तदा चक्रांशैः (३६०°) किमिति। फलं भूपरिधियोजनानि। स्पष्टार्थमग्रे प्रदर्श्यते **(क्षेत्रम् १.८)**



क्षेत्रम् १.८

उ व द स = याम्योत्तरवृत्तम्।

व भू स = विषुवद्वृत्तम्।

भू = भूकेन्द्रम्। वभू = विषवद्वृत्तीयत्रिज्या।

कल्प्यते– क = प्रथमं नगरम्। का = द्वितीयं नगरम्।

प्रथमनगरस्याक्षांशा = ∠व भू क अस्य चापम् = व क।

द्वितीयनगरस्याक्षांशाः = ∠व भू का अस्य चापम् = व का।

व का - व क = क का पुरान्तरयोजनानि।

∠व भू का - ∠व भू क = क भू का अक्षांशान्तरम्।

अनुपातेन–

∠ क भू का : ३६०° : : क का : भूपरिधिः

∴ ३६०° × क का = ∠क भू का × भूपरिधिः

$$\frac{३६०^\circ \times \text{क का}}{\angle \text{ क भू का}} = \text{भूपरिधिः।}$$

$\because$ $\angle$ क भू का = अक्षांशान्तरम्; क का = नगरान्तरम् (पुरान्तरम्)

$$\therefore \text{ भूपरिधियोजनानि } = \frac{360^\circ \times \text{पुरान्तरयोजनम्}}{\text{अक्षाशान्तरम्}}$$

अधुनाप्युक्तविधिः स्वीक्रियते। केवलं सूक्ष्मयन्त्राणां सहाय्येन मानानयनेऽधिकं यथार्थत्वं लभ्यते। ततः परिधिः यदि चक्रकलातुल्ययोजनः द्विघ्नत्रिज्या कलातुल्यो ६८७६ योजनात्मको लभ्यते तदा भूपरिधियोजनैः किमित्युनुपातेन भूव्यासो योजनात्मको ज्ञातः। परञ्चाधुनिकास्तु भूपृष्ठात् दृष्ट्युच्छ्रितिवशेन दृष्टिचिह्नात् भुव उपरि कृताभिः स्पर्शरेखाभिः समुत्पन्न–दृष्टिगतकोणमानेन दृष्टिबिन्दुगतकोणमानं दृगौच्च्यमानञ्च विज्ञाय त्रिकोणमित्या भूव्यासमानं साधयन्ति।[१] यथा **क्षेत्रम् १.९–**

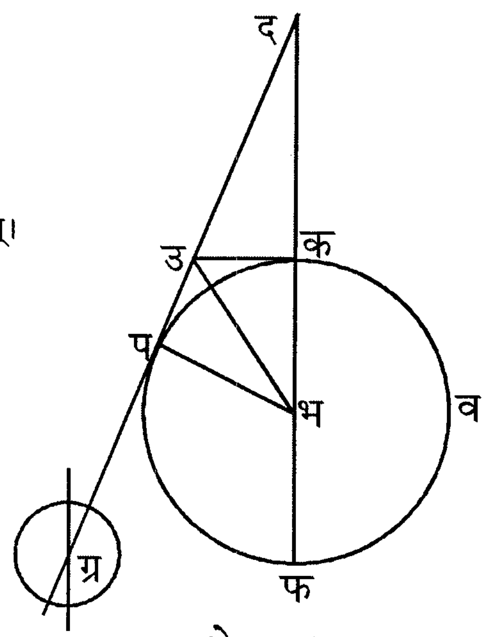
क प फ व = भूगोलम्; भ = भूकेन्द्रम्;

क = पृष्ठस्थानम्; द = दृष्टिस्थानम्;

ग्र = ग्रहकक्षागतोग्रहः ; द क = दृगोच्च्यम्।

भ क = भ प = भू व्या $\frac{१}{२}$,

द प रेखा दृष्टिस्थानतः भूवः स्पर्शरेखा।



क्षेत्रम् १.९

१. सू.सि. : द्रष्टव्यं टीका कपिलेश्वरशास्त्री, पृ. ४०

$$\text{द भ} = \text{भूव्या}\ \frac{१}{२} + \text{दृगोच्च्यम्।}$$

द भ रेखायां क विन्दौ कृता लम्बरेखा द प रेखायां यत्र लग्ना तत्र 'उ' विन्दुं कृत्वा उ क रेखा विधेया। अथ–

Δ द उ क, Δ द प भ त्रिभुजयोः

$\angle$ उ द क = उभंयनिष्ठः ; $\angle$द प भ = $\angle$द क उ = समकोणः।

$\therefore$ $\angle$द उ क = $\angle$प भ क = ज्ञातकोणकोटिः।

Δ उ प भ, Δ उ क भ जात्यत्रिभुजयोः मध्ये–

प भ = क भ; उ भ रेखा उभ्यनिष्ठा; $\angle$उ प भ = ९०°; $\angle$उ क भ = ९०°

उ प रेखा उ क रेखा तुल्या।[1]

तथा च– $\angle$प भ उ = $\angle$उ भ कः = ज्ञातकोणकोटिः $\frac{१}{२}$

पुनश्च– $\angle$भ उ प = $\angle$भ उ क = ज्ञातकोणकोट्यर्धकोटिः।

द क उ त्रिभुजे $\angle$ उ द क कोणस्य दृगौच्चयस्य च ज्ञानादनुपातेन–

$$\text{उ क} = \frac{\text{द क} \times \text{ज्या} \angle \text{ उ द क}}{\text{ज्या} \angle \text{ द उ क}} = \frac{\text{दृगौच्च्यम्} \times \text{ज्ञातकोणज्या}}{\text{ज्ञातकोणकोटिज्या}}\ ।$$

ततः– भ उ क त्रिभुजे उ क भुजमानं ज्ञातम्।

$\angle$क भ उ, $\angle$क उ भ कोणयोः माने च ज्ञाते त्रिकोणमित्यानुपातेन–

$$\text{भ क} = \frac{\text{उ क} \times \text{ज्या} \angle \text{ क उ भ}}{\text{ज्या} \angle \text{ उ भ क}}$$

$$\text{भ क} = \text{भूव्या}\ \frac{१}{२}$$

---

१. रेखागणित, १.४७

∴ भ क × २ = भूव्यासमानम्

भास्कराचार्यानुसारं कुपरिधिः सप्ताङ्गनन्दाब्धयः (४९६७) तद्व्यासमानञ्च कुभुजङ्गसायकभुव (१५८२) इति वर्तते। प्रसङ्गेऽस्मिन् श्रीभास्कराचार्यस्य मतमधोलिखितं वर्तते–

प्रोक्तो योजनसंख्यया कुपरिधिः सप्ताङ्गनन्दाब्धयः
स्तद्व्यासः कुभुजङ्गसायकभुवोऽथ प्रोच्यते योजनम्।
याम्योदक्पुरयोः पलान्तरहतं भूवेष्टनं भांश हृत्
तद्भक्तस्य पुरान्तराध्वन इह ज्ञेयं समं योजनम्॥[1]

अत्र योजनपरिमाणविषये भास्कराचार्यमतञ्चैवम्[2]–

८ यवाः	=	१ अङ्गुलम्
२४ अङ्गुलानि	=	१ हस्तः
४ हस्ताः	=	१ दण्डः
१० हस्ताः	=	१ वंशः
२००० दण्डाः	=	१ क्रोशः
४ क्रोशाः	=	१ योजनम्।

अत्र परिमाणविषये आचार्यश्रीपतिमहोदस्यमतञ्चैवम्[3]–

भित्तिछिद्रात् प्रविष्टेषु सूर्यरश्मिषूड्डीयमाना रेणवः परमाणुसंज्ञकाः भवन्ति।

---

१. सि. शि. ग. म. भू. श्लो. १

२. यवोदरैरङ्गुलमष्टसंख्यैर्हस्तोऽङ्गुलैः षड्गुणितैश्चतुर्भिः।
हस्तैश्चतुर्भिर्भवतीह दण्डः क्रोशः सहस्रद्वितयेन तेषाम्॥
स्याद्योजनं क्रोशचतुष्ट्येन तथा कराणां दशकेन वंशः। –लीलावत्याम्, १.५-६

३. वेश्मान्तः पतितेषु भास्करकरेष्वालोक्यते यद्रजः स प्रोक्तः परमाणुरष्ट गुणितैस्तैरेव रेणुर्भवेत्।
तैर्बालाग्रमथाष्टभिः कचमुखैर्लीक्षा च यूकाष्टभिः स्यात् ताभिश्च तदष्टकेन च यवोष्टाभिश्च तैरङ्गुलम्॥
तैः स्याद् द्वादशभिर्वितस्तिरुदितोहस्तश्च ताभ्यां पुनश्चापं हस्यचतुष्टयेन धनुषां क्रोशः सहस्रद्वयम्।
एवं क्रोशचतुष्टयेन गदितं सांवत्सरैर्योजनं कक्षा तद् ग्रहधिष्ठ्य भूपरिधितो व्यासादिसंसिद्धये॥
–सि. शे. म., श्लो. ६९-७०

८ परमाणवः	=	१ रेणुः
८ रेणवः	=	१ बालाग्रः
८ बालाग्राः	=	१ लीक्षा
८ लीक्षाः	=	१ यूका
८ यूकाः	=	१ यवः
८ यवाः	=	१ अङ्गुलम्
१२ अङ्गुलानि	=	१ वितस्तिः
२ वितस्ती	=	१ हस्तः
४ हस्ताः	=	१ धनुषः
२००० धनुषाः	=	१ क्रोशः
४ क्रोशाः	=	१ योजनम्
१ क्रोशाः	=	२ मीलौ।[1]

विषयेऽस्मिन् बौद्धमतं प्राचीनसिद्धान्तेभ्यः किञ्चिद् पृथगवलोक्यते उक्तपरिमाणानां विवेचनं स्वयमेव भगवता बुद्धेन कृतम्। यस्योल्लेखः ललितविस्तराख्ये ग्रन्थे एवं वर्तते[2]–

७ परमाणवः रजांसि वा	=	१ रेणुः
७ रेणवः	=	१ त्रुटिः
७ त्रुटयः	=	१ वातायनरजस्
७ वातायन–रजांसि	=	१ शशरजस्
७ शश–रजांसि	=	१ एडक–रजः
७ एडक–रजांसि	=	१ गो–रजः
७ गो–रजांसि	=	१ लिक्षा–रजः
७ लिक्षा–रजांसि	=	१ सर्षपः

१. शब्दकोशः, आप्टे, पृ. ८४०
२. ललिताविस्तर, संपा. आर. मित्र, कलकत्ता, पृ. १६८; उद्धृतम् हिन्दूगणितशास्त्र का इतिहास, पृ. १५९

७ सर्षपाः	=	१ यवः
७ यवाः	=	१ अङ्गुलिपर्वः
१२ अङ्गुलीपर्वणि	=	१ वितस्तिः
२ वितस्ती	=	१ हस्तः
४ हस्ताः	=	१ धनुः
१००० धनंषि	=	१ क्रोशः
४ क्रोशः	=	१ योजनम्।

अत्र भूव्यासमानं विभिन्नानामाचार्याणां मतानुसारं प्रदर्श्यते[१] यथा–

पञ्चसिद्धान्तिकायाः भूव्यासः	=	१०१८ $\frac{९}{१०}$ योजनात्मकम्।
आर्यभट्टस्य भूव्यासः	=	१०५० योजनात्मकम्।
लल्लाचार्यस्य भूव्यासः	=	१०५० योजनात्मकम्।
सूर्यसिद्धान्तस्य भूव्यासः	=	१६०० योजनात्मकम्।
सिद्धान्तशिरोमणीयभूव्यासः	=	१५८१ $\frac{१}{२४}$ योजनात्मकम्।[२]
द्वितीयार्यभट्टीयभूव्यासः	=	२१०९ योजनात्मकम्।
पाश्चात्यार्वाचीनमतेन भूव्यासः	=	७९२६.६८ क्रोशार्धानि विषुवद्वृतीयमानम्।
	=	७८९९.८८ क्रोशार्धानि ध्रुवीयमानम्।

आधुनिकसमये सामान्यतया जनाः क्रोशार्धं मीलमिति स्वीकुर्वन्ति। केचनाधुनिका एवं वदन्ति यत् भूपरिध्यानयनं सर्वप्रथमं मिस्त्रदेशवास्तव्यः श्री 'इराटास्थनीजमहोदयः' रविकिरणैरकरोत्।[३]

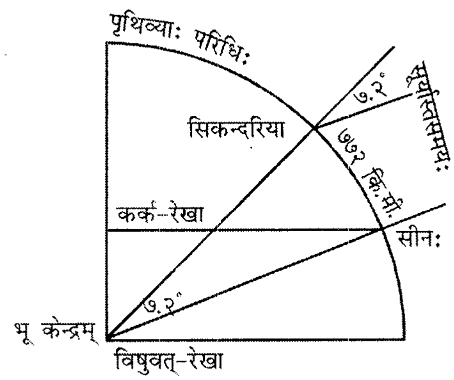
---

१. सि.शि., ग.म., केदारदत्तजोशी. पृ. १००; उद्धृत – अर्वाचीन ज्योति ज्योतिर्विज्ञानेऽपि, पृ. ४८

२. प्रोक्तो योजनसंख्यया कुपसिधिः सप्ताङ्गनन्दाब्धय
स्तद्व्यासः कुभुजङ्गसायकभुवः सिद्धांशकेनाधिकाः।। सि.शि.गो. भुवन, श्लोक ५२

३. भौतिक भूगोल के तत्व, पृ. ४५–४७

यथा – **क्षेत्रम् १.१०।**



क्षेत्रम् १.१०

सीननगरम् २३$\frac{१}{२}$ अंशात्मकोत्तरीयाक्षांशे कर्करेखायामस्ति। अस्यां रेखायां मध्याह्नसमय एकविंशति तमे दिनाङ्के जूनमासे सूर्यस्य रश्मयः लम्बवत् पतन्ति। लम्बवत् पतनेन तत्र मध्याह्नकाले छाया न दृश्यते। वर्षाभ्यन्तरं 'इराटास्थनीज' महोदयाः सीननगरात् ७७२ कि.मी. उत्तरदिशि सिकन्दरियानगरेऽच्छन् तत्राऽपि जूनमासस्य एकविंशतितमेदिनाङ्के मध्याह्नसमये भूमौ एकं दण्डं लम्बवत् दृढीकृत्य सूर्यस्य किरणानां निरिक्षणमकुर्वन्। 'इराटास्थनीज' महोदया अपश्यन् यत् भूमौ लम्बवत् दण्डेन सह सूर्यकिरणैः ७.२ अंशात्मककोणो दृश्यते। भूपिण्डः एकः गोलाकारः पिण्डोऽस्ति। निम्नांकितप्रकारेण स्पष्टमस्ति भूपरिध्यायनयनप्रकारः–

$\because$ ७.२ अंशात्मकचापस्य दैर्ध्यम् = ७७२ किलोमीटरमितम्

$$\therefore \text{ १ अंशात्मकचापस्य दैर्ध्यम् } = \frac{\text{७७२ किलोमीटरमितम्}}{\text{७.२}}$$

$$\therefore \text{ ३६० अंशात्मकचापस्य दैर्ध्यम् } = \frac{\text{७७२} \times \text{३६०}}{\text{७.२}} = \text{३८६०० किलोमीटरमितम}$$

यद्यप्याधुनिकगवेषणानुसारेणेयं भूपरिधिर्न समायाति परन्त्वाननप्रकारं तेऽवश्यं स्वीकुर्वन्ति। सम्प्रति भूमध्यरेखीयपरिधिमानम् ४००७५ किलोमीटरमितम्, ध्रुवीयपरिधिमानं ४००२४ किलोमीटरमितम्।

भूमध्यरेखीयव्यासमानं १२७५६ किलोमीटरमितम्, ध्रुवीयव्यासमानञ्च १२७१२ किलोमीटरमितमस्ति। स्वाक्षे पृथिवी तीव्रबेगेन भ्रमति। अनेन कारणेन व्यासपरिधिमाने प्रभाविते भवतः।

भूगोले पुरनिवेशव्यवस्था

वैदिकालतः साम्प्रतं यावत् प्रायः सर्वेषु साहित्येषु पुरनिवेशव्यवस्थायाः वर्णनं समुपलभ्यते। भूगोले लंका मध्ये स्थितास्ति, अस्याभिप्रायोऽस्ति लंका शून्याक्षांशयासीत्। भूगोले कोऽपि बिन्दुः मध्यबिन्दुः भवितुं शक्नोति। पुराणेषु वर्णिता लंका विषुवद्वृत्तीयास्ति। ततः नवत्यंशे पूर्वे यमकोटिः इतः नवत्यंशे प्राच्यां सिद्धपुरम् इतः नवत्यंशे प्राच्यामेव रोमपतनम्। रोमपतनतः प्राच्यां पुनः लंका आगमिष्यतीति। एतानि सर्वाणि नगराणि निरक्षवृत्त एव स्थिता सन्ति। एतेभ्यः सर्वेभ्यः नगरेभ्यः सौम्ये नवत्यंशे सुमेरुरस्ति। अयं जम्बूद्वीपस्य मध्ये वर्तते तथा चास्य नवखण्डाः सन्ति। यथोक्तम् भास्करेण शिरोमणौ–

लङ्का कुमध्ये यमकोटिरस्याः प्राक् पश्चिमे रोमकपत्तनं च।
अधस्ततः सिद्धपुरं सुमेरुः सौम्येऽथ याम्ये वडवानलश्च ॥

कुवृत्तपादान्तरितानि तानि स्थानानि षड्गोल विदो वदन्ति।
वसन्ति मेरौ सुरसिद्धसंङ्घा और्वे च सर्वे नरकाः सदैत्याः॥

यो तत्र तिष्ठत्यवनीं तलस्थामात्मानमस्या उपरि स्थितं च।
स मन्यतेऽतः कुचतुर्थसंस्था मिथश्च ये तिर्यगिवामनन्ति॥

अधः शिरस्काः कुदलान्तरस्थाश्छायामनुष्या इव नीरतीरे।
अनाकुलास्तिर्यगधः स्थिताश्च तिष्ठन्ति ते तत्र वयं यथात्र॥[1]

विषयेऽस्मिन् श्रीपतिमहोदस्य विचाराः–

क्षितिपरिधिचतुर्थे प्राचि लङ्कानगर्या निवसति यमकोटिः पश्चिमे रोमकञ्च।
उदगमरगिरीन्द्रो दक्षिणे वाडवाग्निः क्षितिपरिधिदलेऽधः पत्तनं सिद्धपूर्वम्॥[2]

भूगोलोऽयं द्विधा विभक्तो विद्यते सौम्यम्ययोर्विभागेन। सुविज्ञातमिदं यत् कस्यापि गोलस्य परिधेः परमत्वं कस्माच्चिदपि स्थानान्नवत्यंशेन भवति। भूमावुत्तरध्रुव उत्तरगोलस्य याम्यध्रुवश्च

१. सि.शि., गो.भु., श्लो. १७-२०
२. सि.शे., १५.३०

याम्यगोलस्य नियाममकत्वेन वर्तते। मध्ये शून्यमक्षांशविषुवत्रेखा या नाडीवृत्तस्य समानान्तरा भूमौ वर्तते। अस्योत्तरदिशि उत्तरगोलीयाप्रदेशा याम्ये च दक्षिणगोलीयाप्रदेशाः सन्ति। भूमध्यरेखोपरि चत्वारो बिन्दवश्चतुर्दिक्षु दिङ्नियामकत्वेन वर्तन्ते।

भास्कराचार्यैः 'लङ्का कुमध्ये' इति लिखितं परं गोलस्योपरि सर्वत्र मध्यबिन्दुर्भवतुमर्हति। अतो लंकायाः स्थितिः स्थानसापेक्ष्यैव भवितुमर्हति। अतो भारतवर्षमाश्रित्य लङ्का कुमध्ये इति तर्कयामि। तत आरभ्य प्राग्देशे नवत्यंशे यमकोटिः पश्चिमे नवत्यंशे रोमपत्तनम्। लङ्कातोऽधो भागे १८० अंशान्तरे सिद्धपुरं तथा ९० अंशान्तरे सौम्ये सुमेरुः याम्ये च ९० अंशान्तरे कुमेरुरिति सुप्रसिद्धम्। आधुनिकी लङ्कानगरी लङ्कादेशो वा निरक्षरेखायां नास्ति। या लङ्का निरक्षरेखायामासीत्, सा रावणराजधानीरूपा लङ्का इदानीञ्जले निमग्नेति श्रूयते। अतः सत्यमेतद् यत् भारतीयज्योतिर्विदां योऽभीष्टनिक्षदेशः स वर्तमानमानचित्रे स्थितलङ्कादेशात् पृथक् आसीत्। अतः या लङ्का प्राचीनैरूपवर्णिता साऽधुना नास्ति। कालप्रभावेण बहवो भूभागाः परिवर्तिता। भूकम्पादिप्राकृतिकेन कारेणेन प्रकोपेन वा परिवर्तनं समायाति। यत्र स्थलं तत्र जलं यत्र जलं तत्र स्थलं नगरमरण्यमरण्यञ्च नगरमित्येवम्भूतानि परिवर्तनानि जायन्ते। एतत्प्रसङ्गे कस्यचिद् भूस्तरविद्याविदुषो मुखाच्छ्रुतं यत् महाराष्ट्रप्रान्तस्थनागपुरासन्नभूमिः कस्मिंश्चित् समये जलग्नासीत् तत्रास्मिन् कालेऽपि खननेन सामुद्रबालुकाकणादय उपलभ्यन्ते। येन तत्र जलस्य समद्रुस्य वा सत्ता सिद्धयति। एवमन्यदप्येतादृशं भौगोलिकं परिवर्तनं दृश्यते। अतः नाम साम्येन प्राचीनानां नगराणां स्थितिविषये काचनासंगता धारणा शास्त्रस्य हिताय न भविष्यति यतो हि प्रत्यक्षतः दृश्यते यत्–निरक्षरेखायां लङ्कातो नवत्यंशान्तरे शून्याक्षांशे एलिस-गिल्वर्टद्वीपयोः समीपे किञ्चन् स्थानं यद्यपि तदिदानीं प्रसिद्धं नास्ति। तथा च लङ्कातो नवत्यंशान्तरे शून्याक्षांशरेखायां पश्चिमदिशि रोमकपत्तनं वर्तते। एटलीदेशस्थं रोमनगरं लङ्कातः नवत्यंशान्तरे वर्तते परन्तु निरक्षरेखायां नास्ति। निर्दिष्टस्थानेऽधुना कश्चिद्देशो नास्ति। सूर्यसिद्धान्तस्य मध्यमाधिकारे षष्ठश्लोके–

न मे तेजः सहः कश्चिदाख्यातुं नास्ति मे क्षणः।
मदंशः पुरुषोऽयं ते निःशेषं कथयिष्यति॥

अस्मिन् श्लोके पूर्वार्धानन्तरं 'रोमके नगरे ब्रह्मशापाद् म्लेच्छावतारधृक्' अयमधिकः पाठः प्राचीनपुस्तकेषूपलभ्यते। सूर्यारुणसम्वादे ब्रह्मशापाद् सूर्यस्य म्लेच्छावतारः प्रसिद्धः। नव्यानां मतेऽयमेव सूर्यांशः पुरुषो मिस्र (एजिप्त) देशनिवासी हीरोसंज्ञकः। यदैवम्भूता कल्पना क्रियते। तदैतद् रोमकपत्तनमभीष्टरोमकनगरादतीव भिन्नम्। मिस्रदेशो लङ्कातः पश्चिमदिशि तावत्यन्तरे

नास्ति तथा च निरक्षवृत्तेऽपि नास्ति। अतः पौराणिकभूगोलवर्णितरोमकपत्तनं कुत्र किन्नामकमित्यद्यावधि संशयास्पदेमेव। एवञ्च लंकातोऽधो भागे भूगोलार्धान्तरे सिद्धपुरं वर्तते। सिद्धपुरममेरिकायां स्थितं क्वचिद् नगरं कल्पयितुं शक्यते। यद्यपि वर्णितस्थानेऽमेरिकादेशस्य कश्चित् प्रदेशो नास्ति तथापि तदासन्नस्थाने मध्यामेरिकादेशीयप्रदेशो वर्तते। एवञ्च लङ्कात उत्तरदिशि नवत्यंशान्तरे यदुत्तरध्रुवस्थानं तदेव इलावृत्तनाम्ना प्रसिद्धम्। केनचिद् विदुषा इलावृत्तस्य परिचयः "upper Mengolia and Eastern Turkistan" एभिः शब्दैर्दत्तः। परमत्र वर्णितमिलावृत्तं सुवर्णमयं वर्तते। अनयोर्देशयोः सुवर्णोत्पत्याऽपि समानधर्मत्वं नास्ति, किं पुनः स्थानस्थित्या। अनयोर्दशयोः स्थानं तूत्तरध्रुवदेशादतीव दूरे भिन्न-भिन्नस्थले वर्तते। अतः एव पौराणिकमिलावृत्तमद्याप्रसिद्धमेव। लङ्कादेशात् दक्षिणदिशि नवत्यंशान्तरे दक्षिणध्रुवस्थानम्। तत्र केवलं समुद्रस्थितिः तथा च स एव पौराणिक वडवानलस्य प्रदेशः। आधुनिकसमयेऽपि दक्षिणध्रुवस्थानं समुद्र एव। मानचित्रनिर्माणे प्राचीनकाले आसीन्नून काठिन्यम्। परं प्राक्तनैः संसारभ्रमणं कृतमितिनिर्विवादमेव। भारतवासिनो बहुकालाद् भूगोलतत्वं जानन्ति स्म। तैर्योगप्रभावेण स्वाध्यवसायबलेन वा प्राचीनकालादेव चिरतुषारावृतयोरुत्तरकुरुसोमगिरि-नामकस्थानयोर्ज्ञानं कृतमासीत्। ऐतरेयब्राह्मणे उत्तरकुरुत्तरभद्रयोरुल्लेखो वर्तते। वाल्मीकिरामायणे किष्किन्धाकाण्डे सीतान्वेषसमये सुग्रीवकृत् समुद्रतटवर्त्यनेकजनपदानां वर्णनमुपलभ्यते। अनेन ज्ञायते भारतवासिनो जनाः प्राचीनकालाद् भूमण्डलस्य दूरदेशानां ज्ञातार आसन्। एवञ्च तैर्दूरातिदूरस्थभूमण्डलीयदेशानां भ्रमणमपि कृतमासीत्। अत एवामेरिकादेशेष्वपि भारतीयसंस्कृतेः स्मारकचिह्नानि समुपलभ्यते। अतो यथाशक्तिः प्राचीनर्षिभिर्या भूगोलस्थलानाङ्कल्पना कृता सा प्रायशः समुचितैव प्रतिभाति। यथा– उत्तरध्रुवासन्नदेश इलावृत्तम् तच्च सुवर्णमयमिति वर्णयन्त्याचार्याः। सत्यमेतत्। यतो ह्युत्तर-अमेरिका-सोवियतसंघादय उत्तरध्रुवासन्नस्थदेशाः सुवर्णपूरिता सन्ति। तत्र सुवर्णबाहुल्यात् 'रुचिरकाञ्चनचित्रमहितम्' विशेषणमुपयुक्तमेव। साधनरहितेऽपि समये एवम्भूतभूभागानां दर्शनं वर्णनं च सर्वथा चमत्करोत्यस्मान्।[१]

भूमेरुत्तरगोलार्धः

भारतीयैः प्राचीनाचार्यैर्भूगोलस्य सौम्ययाम्यनाम्ना विभागद्वयं यत् कल्पितं तस्योत्तरीयगोलार्धं जम्बूद्वीपनाम्ना प्रसिद्धं वर्तते। जम्बूद्वीपस्य नवभागाः कल्पिताः तेषां वर्णनमाचार्यभास्करैः

---

१. सारस्वती सुषमा, १६.३-४. २०१८

सिद्धान्तशिरोमणौ एवं कृतम्–

लङ्कादेशाद्धिमगिरिरुदग्हेमकूटोऽथ तस्मात्
तस्माच्चान्यो निषध इति ते सिन्धुपर्यन्तदैर्घ्याः।
एवं सिद्धादुदगपि पुराच्छृङ्गवच्छुक्लनीला
वर्षाण्येषां जगुरिह बुधा अन्तरे द्रोणिदेशान्॥

भारतवर्षमिदं ह्युदगस्मात् किन्नरवर्षमतो हरिवर्षम्।
सिद्धपुराच्च तथा कुरु तस्माद्विद्धि हिरण्ययरम्यकवर्षे॥

माल्यावांश्च यमकोटिपत्तनाद्रोमकाच्च किल गन्धमादनः।
नीलशैलनिषधावधी च तावन्तरालमनयोरिलावृतम्॥

माल्यवज्जलधिमध्यवर्ति यत् तत् भद्रतुरंगं जुगुर्बुधाः।
गन्धशैलजलराशिमध्यगं केतुमालकमिलाकलाविदः॥

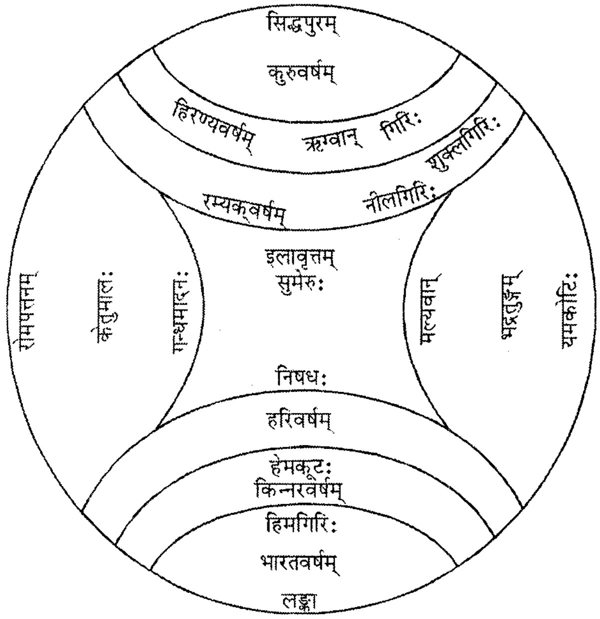
निषधनीलसुगन्धसुमाल्यकैरलमिलावृतमावृतमाबभौ।
अमरकेलिकुलायसमाकुलं रुचिरकाञ्चनचित्रमहीतलम्॥[१]

अत्र भूगोलस्यार्धमुत्तरं जम्बूद्वीपम्। तस्य क्षाराब्धेश्च सन्धिर्निरक्षदेशः। तत्र लङ्का-रोमकं-सिद्धपुरं-यमकोटिरिति पुरचतुष्टयं भूपरिधिचतुर्थांशान्तरं किल कथितम्। तेभ्यः पुरेभ्यो यस्यां दिशि मेरुः सोत्तरा। अतो लङ्काया उत्तरतो हिमवान् नाम गिरिः पूर्वापरसिन्धुपर्यन्तदैर्घ्योऽस्ति। तस्योत्तरे हेमकूटः। सोऽपि समुद्रपर्यन्तदैर्घ्यः तथा तदुत्तरे निषधः। तेषामन्तरे द्रोणिदेशाः वर्षसंज्ञाः। तत्रादौ भारतवर्षम्। तदुत्तरम् किन्नरवर्षम्। ततो हरिवर्षमिति। एवं सिद्धपुरादुत्तरतः श्रृङ्गवान् नाम गिरिः। ततः श्वेतगिरिः। ततो नीलगिरिरिति। तेऽपि सिन्धुपर्यन्तदैर्घ्याः। तेषामन्तरे च वर्षाणि। तत्रादौ कुरुवर्षम्। तदुत्तरे हिरण्यम्। ततो रम्यकमिति। अथ यमकोटेरुत्तरतो माल्यवान् नाम गिरिः। स तु निषधनीलपर्यन्तदैर्घ्यः। तस्य जलधेश्च मध्ये भद्राश्वं वर्षम्। एवं रोमकादुत्तरतो गन्धमादनः। तस्य जलधेश्च मध्ये केतुमालम्। एवं निषधनीलमाल्यवदगन्धमादनैरावृत्तमिलावृत्तं नाम नवमखण्डम्। सा स्वर्गभूमिः। अतस्तत्र देवक्रीडागृहाणि। प्रसङ्गेऽस्मिनेकं काल्पनिकं चित्रं

१. सि.शि. भु., श्लो. २६-३०

स्पष्टार्थं प्रस्तूस्ते (**चित्रम् १.११**)।

जम्बूद्वीप उत्तरगोलार्धम्



चित्रम् १.११

अत्र श्रीपतिना–

उत्तरायतगिरिश्च माल्यवान् कीर्तितः सः यमकोटिपत्तने।
रोमके च खलु गन्धमादनो नीलशैलनिषधावधी च तौ॥[१]

'सारस्वती सुषमा' 'पत्रिकायां ज्यौतिषे भूगोलवर्णनम्' इत्याख्ये लेखे पण्डितमीठालाल ओझामहोदयैरत्रैव प्राचीनार्वाचीनदृष्ट्या द्वीपानां नामकरणं प्रदर्शितम्। प्राचीनाचार्यैर्यस्य भूगोलविभागस्य कल्पना कृता, यच्च नामकरणङ्कृतम्, तस्याधुनिकसमये यन्नाम भवितुमर्हति तदत्र निर्दिश्यते।[२]

लङ्कात उत्तरदिशि भारतवर्षम्। ततो हिमालयः हिमालयत उत्तरभागे किन्नरवर्षं चीनदेशः। केषाञ्चनमते किन्नरदेशः तिब्बतदेशः तत उत्तरदिशि हरिवर्षं रूसादिदेशाः कैश्चिद् हरिवर्षेण चीनदेशः गृह्यते। लङ्काया अधोभागे सिद्धपुरं तत उत्तरतः कुरुवर्षं साइवेरियाप्रदेशस्यारण्यपर्वतमयभागः। उत्तराः कुरव इति ये प्रसिद्धास्ते तु बृहद्भारतान्तर्गता एव। अर्थादुत्तरकुरुपर्यन्तं भारतीयानां राज्ञां शासनमासीदिति

---

१. सि.शे., १५.२८

२. सारस्वती सुषमा, ३-४, २०१८

प्रसिद्धिः। भारविरपि अस्योल्लेखः कृतवान्।[१] कौरवाणां शासनं कियति प्रमाणे भूभागे आसीदिति प्राचीनेतिहासाविदो जानन्ति। महाभारतादेतत्प्रतीयते यदाधुनिकभारतसीमातो बहिरपि भारतीयशासनस्य प्रभाव आसीत्। यथा महाभारतयुद्धे बृहद्धारतेतरराष्ट्राणां सहयोगः संलक्ष्यते। महाभारतोद्योगपर्वणि दुर्योधनस्य सैन्यवर्णनावसरे एवं वर्णनं मिलति। यथा–

भगदत्तो महीपालः सेनामक्षौहिणीं ददौ।
तस्यचीनैः किरातैश्च काञ्चनैरिव संवृतम्॥
बभौ बलमनाधृष्यं कर्णिकारवनं यथा।[२]

एतादृशवर्णनप्रसङ्गे स्पष्टमनुमीयते यदस्य देशस्य सम्बन्धो बृहत्तर आसीत्। कुरुवर्षादुत्तरदिशि हिरण्यवर्षं दक्षिणपूर्वसाईबेरियादेशस्यभागः तदुत्तरभागे रम्यकवर्षं यनीसिनदी इत्यारभ्य बालकसझीलपर्यन्तम्। यमकोटेरुत्तरतो भद्रतुङ्गं मञ्चुरियादेशः। एवञ्च रोमकनगरादुत्तरतः केतुमालं रूसियनटर्कीस्थानम्। सर्वेषामुत्तरत इलावृत्तम्। मङ्गोलियादेशस्योर्ध्वभागस्तथा च पूर्वीयटर्कीप्रदेश इलावृतम्।[३]

भूमेः दक्षिणगोलार्धः

पुराणानामाधारमधिकृत्य समुद्राणां द्वीपानां च विवेचनमुपस्थापयन् श्रीमीठालालमहोदयेनोक्तं यत्–क्षारसागरेण भूगोलस्य समद्विभागो भवति। दक्षिणगोलार्धमुत्तगोलार्धञ्च। प्राचीनाचार्याणाम्मते दक्षिणगोलार्धे मानवानां निवासो नासीत्।

ग्रहलाघवीयत्रिप्रश्नाधिकारस्य 'गोलौस्तः सौम्ययाम्यौ' इत्यादिश्लोकस्य व्याख्यायामुक्तं श्रीमल्लारिणा 'लङ्कातो दक्षिणे मनुष्यसञ्चार एव नास्त्यतस्तेनोक्तः' इत्यतोऽस्य गोलार्धस्य विस्तृतं वर्णनं ज्यौतिषे नास्ति। तस्माद् यथोपलब्धं प्रस्तूयते। अस्मिन् भागे उत्तरोत्तरं दक्षिणाभिमुखं चक्राकाराः सप्तसमुद्राः लवणदुग्धदधिघृतइक्षुमद्यस्वादुजलानां सन्ति। एषु द्वयोर्द्वयोर्मध्ये द्रोणाकाराणि षड्द्वीपानि शाकशाल्मलकुशक्रौञ्चगोमेदपुष्कराख्यानि क्रमशः उत्तरतो दक्षिणाभिमुखानि सन्ति। पुराणेषु द्वीपानामयं क्रमो नास्ति। तत्र प्लक्षशाल्मलिकुशक्रौञ्चशाकपुष्करा इति।[४]

---

१. श्रियः कुरुणामधिपस्य पालिनीं प्रजासु वृत्तिं ययुङ्क्त वेदितुम्।
स वर्णिलिङ्गी विदितः समाययौ युधिष्ठरं द्वैतवने वनेचरः॥ –किरातार्जुनीयं १:१

२. महाभारत, उ.प., १९.१५–१६

३. सारस्वती सुषमा, ३–४, २०१८

४. तत्रैव।

एतेषां द्वीपानां समुद्राणाञ्च मनोहरं ललितकाव्यमयं वर्णनं श्रीभास्कराचार्येण सिद्धान्तशिरोमणौ कृतम्। यथा[१]–

भूमेरर्धं क्षारसिन्धोरुदकस्थं जम्बूद्वीपं प्राहुराचार्यवर्याः।
अर्धेऽन्यस्मिन् द्वीपषट्कस्य याम्ये क्षारक्षीराद्यम्बुधीनां निवेशः॥

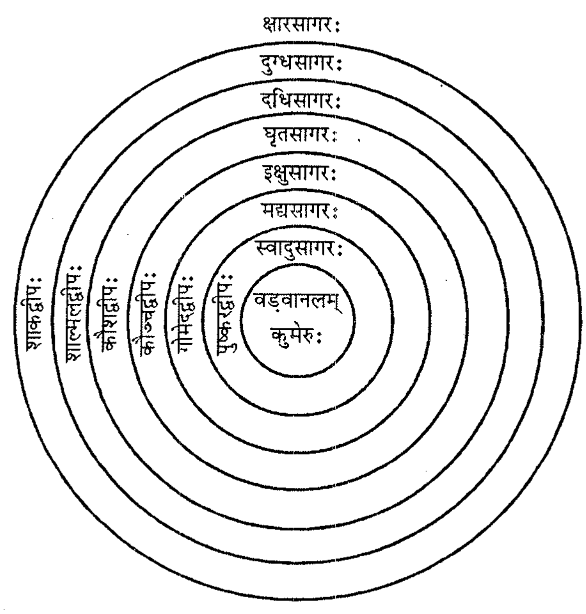
लवणजलधिरादौ दुग्धसिन्धुश्च तस्मादमृतममृतरश्मिः श्रीश्च यस्माद्बभूव।
महितचरणपद्मः पद्मजन्मादिदेवैर्वसति सकलवासो वासुदेवश्च यत्र॥

दध्नो घृतस्येक्षुरसस्य तस्मान्मद्यस्य च स्वादुजलस्य चान्त्यः।
स्वादूदकान्तर्वडवानलोऽसौ पाताललोकाः पृथिवीपुटानि॥

चञ्चत्फणामणिगणांशुकृतप्रकाशा एतेषु सासुरगणाः फणिनो वसन्ति।
दीव्यन्ति दिव्यरमणीरमणीयदेहैः सिद्धाश्च तत्र च लसत्कनकावभासैः॥

शाकं ततः शाल्मलमत्र कौशं क्रौञ्चं च गोमेदकपुष्करे च।
द्वयोर्द्वयोरन्तरमेकमेकं समुद्रयोर्द्वीपमुदाहरन्ति॥

प्रसङ्गेऽस्मिन् श्रीपत्यादिसर्वैराचार्यैर्भास्कराचार्यसदृशमेवोक्तम्।[२] स्पष्टार्थं एकं चित्रम् प्रस्तूयते **(चित्रम् १.१२)।**



चित्रम् १.१२

१. सि.शि., भु., श्लो. २१-२५
२. सि.शे. १५.३२-३३

विश्वे सम्प्रति एतेषां समुद्राणां कानि नामानि सन्तीति जिज्ञासोत्पद्यते। श्रीमान्तो मीठालालमहोदयाः समुद्राणां विषये स्वमतान्यत्र प्रदर्शयन्ति। यथा–

प्राचीन-नामानि	**आधुनिक-नामानि**
१. लवणसमुद्रः	साईबेरियायाऽधोभागस्थः केस्पियनसागरपश्चिमसर्पित्रा देशभागेषु वर्तमानः भूभागः।
२. इक्षुसमुद्रः	बाल्टिकसागरः कृष्णभूमध्यसागरसमवायः।
३. सुरासमुद्रः	रक्तसागरः।
४. घृतसागरः	अटलान्टिकसागरः।
५. दधिसमुद्रः	उत्तरसागरः।
६. क्षीरसमुद्रः	प्रशान्तमहासागरः।
७. स्वादुजलसमुद्रः	दक्षिण एटलान्टिकसागरः।

परन्त्वेतेषां संगतिज्यौतिषे वर्णितसमुद्रैः सह न भवति। यतो हि ज्यौतिषशास्त्रे वर्णितसमुद्राः निरक्षरेखातो दक्षिण एव सन्ति। परन्त्वाधुनिकरीत्या वर्णिताः सागराः निरक्षरेखातो दक्षिणोत्तरद्वयोः गोलार्धयोः सन्ति। अतो ज्यौतिषोक्तसागराणां यथार्थतो ज्ञानं दुष्करमेव। एवमेव तदनतरवर्तिद्वीपानामपि यथार्थतः स्थानज्ञानमशक्यमेव।[१]

उक्तकल्पनाया विरुद्धं श्रीमाधवाचार्यैरपि इक्षुरसादिसमुद्रैःसहाधुनिकवर्णितानां सागराणां तुलना कृता। ते कथयन्ति यदधुनापि सागराणान्नामानि बहुधा पुराणसदृशैव दृश्यन्ते।[२] यथा–

प्राचीन-नामानि	**आधुनिक-नामानि**
१. इक्षुसागरः	सीमोरसागरः
२. सुरासागरः	अटलांटिकसागरः
३. सर्पिसागरः	हटसनसागरः

१. सारस्वती सुषमा, ३-४, २०१८
२. पुराणदिग्दर्शन, पृ. ७५७

४. दधिसागरः	अण्टरेक्टिकसागरः
५. क्षीरसागरः	ह्वाइटसागरः
६. स्वादुदकसागरः	रूमसागरः
७. लवणसागरः	हिन्दसागरः

पुराणेषु वर्णितानां क्षीरदधिसुराक्षारादिसमुद्राणां यादृशी भौगोलिकी स्थितिः प्रदर्शिता वर्तते न तादृशी सम्प्रति भूमौ दृश्यते। अतः पौराणिकानां समुद्राणामाधुनिकैः समद्रैः यह तुलना न भवितुमर्हति। उभयोः भौगोलिकी स्थितिः सर्वथा भिन्ना वर्तते तेषाञ्च स्वरूपाण्यपि भिन्नानि सन्ति।

पुराणेषु सप्तद्वीपा-वसुमतिः

प्राचीनभारतस्य भौगोलिकस्थितेरैतिहासिकं विवेचनञ्च बहुषु स्थलेषूपलभ्यते। यद्यपि पुराणेषु भौगोलिकस्थितेः वर्णनं विसतृतरूपेण मिलति परन्त्वाधुनिकदृष्ट्या तत् समीचीनं नास्ति। एतस्य कारणमस्तीदं यत् पुराणानाम्भाषाऽत्यन्तगूढ़ा आलङ्कारिकी अनेकार्थिकी चास्ति। पुराणानामाधार इयं पृथिवी सप्तभागेषु विभक्ता, एते सप्तभागाः एव सप्तद्वीपाः। अतोऽस्याः पृथिव्या एको नाम सप्तद्वीपाः वसुमत्यप्यस्ति। इमे द्वीपाः पृथक्-पृथक् रूपेण सागरैरावृताः सन्ति। सन्तीमे ते सप्तद्वीपाः–

१. जम्बूद्वीपः, २. प्लक्षद्वीपः, ३. शाल्मलिद्वीपः, ४. कुशद्वीपः, ५. क्रौञ्चद्वीपः, ६. शाकद्वीपः ७. पुष्करद्वीपः।

एषु जम्बू-प्लक्ष-शाल्मलीति तु वृक्षाणां नामानि। कुशः 'कुशा' इत्युच्यते। कौञ्चः पुष्करश्च पर्वतयोर्नामानी स्तः। उक्तवर्णितद्वीपानां मध्ये पृथक्-पृथग्रूपेण जम्बूप्लक्षद्वीपौ विहाय प्रतिद्वीपं सप्तवर्षणिः सप्तनद्यश्च सन्ति। जम्बूद्वीपे भारतवर्षादयो नववर्षाः सन्ति। आधुनिकाः भौगोलिकवैचारिकाः जम्बूद्वीपं 'यूरेशिया' महाद्वीपमिति कथ्यन्ते परन्तु सर्वेषाम्मतमिदं नास्ति। भास्कराचार्यानुसारेण तु जम्बूद्वीप उत्तरीगोलार्धमस्ति।[१] अन्यैः ज्योतिश्शास्त्राचार्यैरपि एवमेव स्वीक्रीयते। प्रसङ्गेऽस्मिन् डॉ. एस. एम. अली महोदयेन 'दि जीओग्राफी ऑफ दि पुराणाज' इत्यस्मिन् ग्रन्थे विभिन्नानि मतानि प्रदर्श्य स्वमतमपि प्रतिपादितम्। यथा–

---

१. सि.शि., भु., श्लो. २६-३०

सप्तद्वीपानां सन्दर्भे विभिन्नानि मतानि

द्वीपाः	विचारकाः[१]				
	कृष्णमाचार्लुः	विल्फर्डः	गेरिनी	अली[२]	माधवाचर्यः[३]
१. जम्बूः	जम्बूकाश्मीरः पञ्जाबश्च	भारतवर्षम्	भारतवर्षम्	यूरेशिया	यूरेशिया
२. प्लक्षः	वर्तमानपारसदेशः	टर्कीआरमेनिया-देशश्च	अराकान-बह्मा	भूमध्यरेखीय-देशाःग्रीसाद्यः	आण्टरैक्टिका-विक्टोरियालैण्डः
३. शाल्मलिः	उत्तरपूर्व अफ्रीका	मध्ययूरोपः	मलाना	पूर्वी अफ्रीका	ग्रीनलैण्डः
४. कुशः	यूनानः यूनानं-परितश्च सर्वेदेशाः	फारस अफगा-निस्तानश्च	सुन्दाद्वीप-समुदायः	इरान इराक-समीपस्थदेशाः	दक्षिणी अमेरिका
५. क्रौञ्चः	यूरोपः	पश्चिमी-यूरोपीयदेशाः	दक्षिणी-चीनदेशाः	यूरोपः	उत्तरी अमेरिका
६. शकः	रूसः साइब्रेरिया-प्रदेशश्च	ब्रिटिशद्वीप-समुदायः	इमाम (थाई) कम्बोडिया	दक्षिणीचीनः मलाया च	आस्ट्रेलिया
७. पुष्करः	बुखाराक्षेत्रम्	आईसलैण्डक्षेत्रम्	सौम्यचीनः	-	अफ्रीका

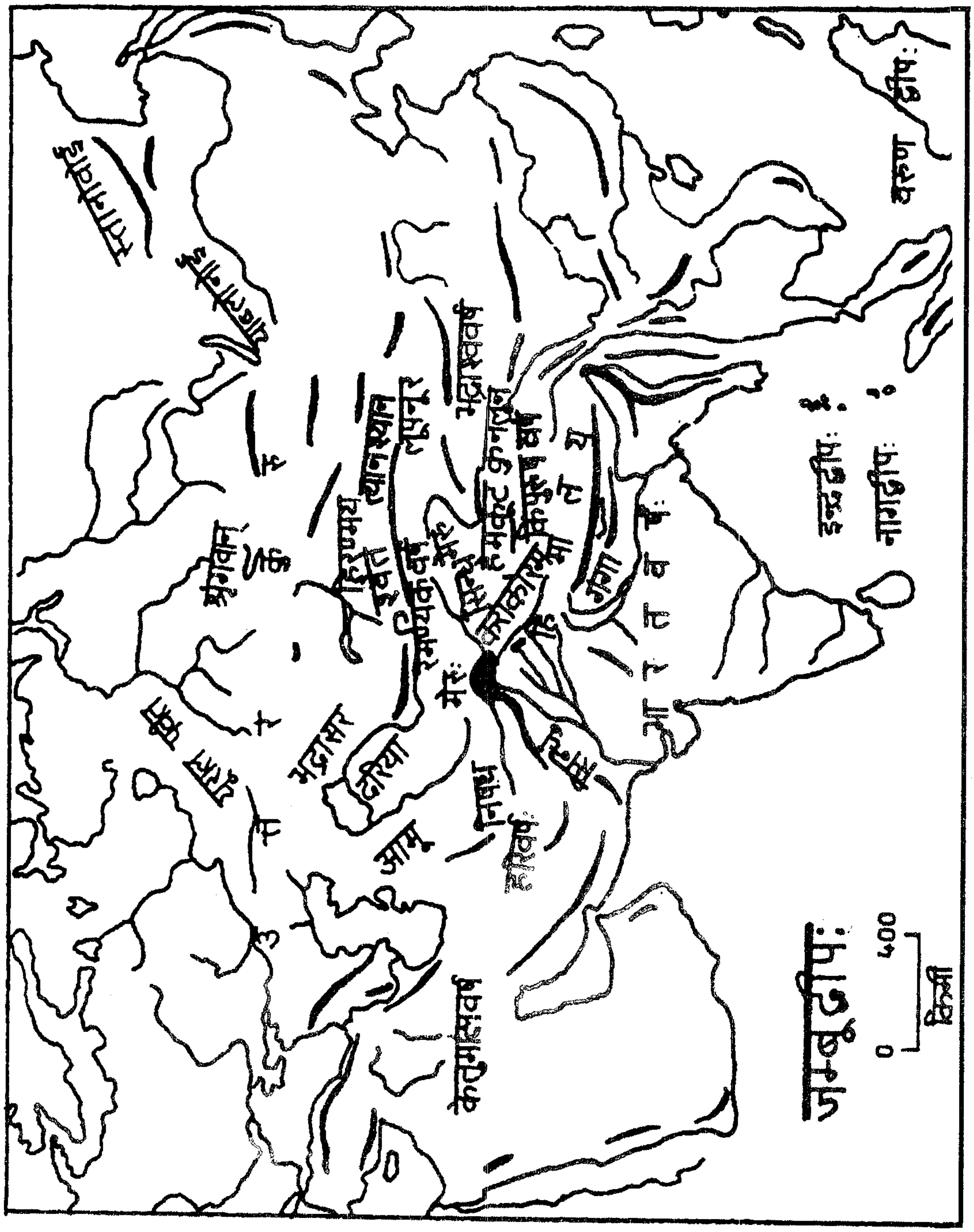
जम्बूद्वीपः

पुराणोक्तजम्बूद्वीप इदानीमाधुनिकैः भौगोलिकैः यूरेशिया पदेन व्यवह्रियते।[४] अस्य द्वीपस्य नव उपखण्डा सन्ति। एषु मध्ये सप्तखण्डानां पर्वतानाञ्च वर्णनं पुराणेषु विस्तृतरूपेण दरीदृश्यते। जम्बूद्वीपस्य मुख्यपर्वतः 'मेरु' अस्ति। आधुनिकाः मेरुं 'पामीर' इति स्थानविशेषनाम्ना जानन्ति। पामीरतः मेरोर्वा चतुर्दिक्षु पर्वतशृंखलाः निर्गताः भवन्ति। मेरुं परितः इलावृत्तवर्षमस्ति। मेरोः पूर्वदिशि भद्राश्वर्षम् (चीनदेशः) पश्चिमदिशि केतुमालवर्षम् (ईरान-इराक-अरबदेशाश्च), दक्षिणदिशि भारतवर्षम, किन्नरवर्षम् (तिब्बतस्य पठारीय भागः)

हरिवर्षञ्च (हिरातः) उत्तरदिशि रम्यकवर्षम् (मध्य एशिया अथवा दक्षिणी पश्चिमी सिक्यांगः), हिरण्यवर्षम् (उत्तरी सिक्यांगः), उत्तरकुरुवर्षम् (मतान्तरेणोत्तरकोरिया अपि भवितुं शक्नोति) इत्येते नवखण्डाः जम्बूद्वीपे स्थिताः सन्ति।[५] सीमक्षात्मकं चित्रमवलोकयन्तु (चित्रम् १.१३)

---

१. भौगोलिक विचार धारायें एवं विधितन्त्र, पृ. १४१-१४५
२. श्रीमद्भागवत का संस्कृतिक अध्ययन, पृ. २६०-२८२
३. पुराणदिग्दर्शन, पृ. ७५७
४. भौगोलिक विचारधाराएँ एवं विधितन्त्र, पृ. १४१-१४५ (चित्रम् १.३)
५. तत्रैव।



चित्रम् १.१३

यद्यपि सर्वेषु पुराणेषु जम्बूद्वीपस्य विस्तृतं विवेचनं समुपलभ्यते किन्तु तेषां पृथक्-पृथक् विवेचनं न युक्तिसङ्गतं प्रतिभाति। अतः केवलं विष्णुपुराणमाधारीकृत्य किञ्चिद् विविच्यते। यथा–

जम्बूद्वीपः समस्तानामेतेषां मध्यसंस्थितः।
तस्यापि मेरुर्मैत्रेय मध्ये कनकपर्वतः॥
हिमवान् हेमकूटश्च निषधश्चास्य दक्षिणे।
नीलश्वेतश्च शृङ्गी च उत्तरे वर्षपर्वताः॥
लक्षप्रमाणौ द्वौ मध्ये दशहीनास्तथापरे।
दिक् सहस्रमिताच्छाया विस्तारे द्विसहस्रकाः॥
भारतं प्रथमं वर्षं ततः किम्पुरुषं स्मृतम्।
हरिवर्षं तथैवान्यत् मेरोर्दक्षिणतो द्विजः॥
रम्यकश्चोत्तरं वर्षं तस्यैवान् हिरण्मयः।
उत्तराः कुरुवश्चैव यथा वै भारतं तथा॥
सा तत्र पतिता दिक्षु चतुर्धा प्रतिपद्यते।
सीता चालकनन्दा च चक्षुर्भद्रा च वै क्रमात्॥[1]

जम्बूद्वीपस्य नववर्षाणि

१. इलावृत्तवर्षम्ः।
२. भद्राश्ववर्षम्ः।
३. केतुमालवर्षम्ः।
४. रम्यकवर्षम्ः।
५. रम्यकवर्षम्ः।
६. उत्तरकुरुवर्षम्ः।
७. हरिवर्षम्ः
८. किन्नरवर्षम्ः (किम्पुरुषवर्षम्)
९. भारतवर्षम्ः।

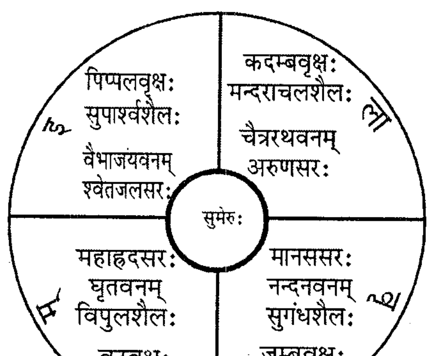
---

१. विष्णुपुराण, २.२.७, १०-१३, १३,३३

इलावृत्तवर्षम् – जम्बूद्वीपस्य मध्यभागे सुमेरुः पर्वतो वर्तते। इमं पर्वतं परितः इलावृत्तवर्षमस्ति। प्रसङ्गेऽस्मिन् श्रीमद्भागवतपुराणे भगवता वेदव्यासेनोक्तं यत् – **यस्मिन्नववर्षाणि नवयोजनसहस्रा-यामान्यष्टभिर्मर्यादागिरिभिः सुविभक्तानि भवन्ति। एषां मध्य इलावृतं नामाभ्यन्तरवर्षं यस्य नाभ्यामस्ति सौवर्णः कुलगिरिराजो मेरुर्द्वीपायामासन्नाहः कर्णिकाभूतः कुवलयकमलस्य मूर्ध्नि द्वात्रिंशत् सहस्रयोजनविस्तृतो मूले षोडशसहस्रं तावतान्तर्भूमौ प्रविष्टः। उत्तरोत्तरेणेलावृतं नीलः श्वेतः शृङ्गवानिति त्रयो रम्यकहिरणमयकुरुणां वर्षाणां ....**।[1] इलावृतेऽर्थात् सुमेरुं परितश्चत्वारो वृक्षाः, चत्वारश्शैलाः, चत्वारि वनानि, चत्वारि सरांसि सन्ति। यथा–

वृक्षाः–	कदम्बः जम्बूः वटः पिप्पलश्चः।
शैलाः–	मन्दराचलः सुगन्धः विपुलः सुपार्श्वश्च।
वनानि–	चैत्ररथः नन्दनः धृतिः वैभ्राजश्च।
सरांसि–	अरुणः, मानसः, महाह्रदः, श्वेतश्च।

स्पष्टार्थं 'मेरोः स्वरूपम्' चित्रद्वारा प्रदर्श्यते **(चित्रम् १.१४)।**



क्षेत्रम् १.१४

१. श्रीमद्भागवत्पुराण, ५.१६.६–२०

भद्राश्ववर्षम् – मेरोः पूर्वपार्श्वे भद्राश्ववर्षम्। 'पूर्व एशिया' भूभागमेवाधुना भद्राश्ववर्षमामनन्त्याधुनिकाः। वर्तमानचीनदेशः पूर्वी एशियाभूखण्डे स्थितः। अनेन कारणेन भवितुं शक्यते यत् चीनदेशो भद्राश्ववर्षम्। अलीमहोदयानुसारेण 'तरीम-ह्वांगहो' नद्योः मध्यस्थ 'वेसिन' प्रदेशः (सम्पूर्णः सिक्यांगक्षेत्रस्य सौम्यचीनदेशस्य च भूभागः) भद्राश्ववर्षमस्ति। अस्य वर्षस्य सीमावर्ती यो नीलपर्वतः स एवेदानीं 'त्यानशेन' पर्वतोऽस्ति। वादडल-वरकोल- करविल-ताद्य एताः पर्वता अप्यस्मिन्नेव पर्वते सन्निहिताः सन्ति। निषधपर्वतश्रृंखला 'कुनलुन' पर्वतश्रृंखलास्ति। महाभारतानुसारं निषधपर्वतं यावन् महाराजयुधिष्ठिरः शासनञ्च चकार।[१]

केतुमालवर्षम् – अस्ति मेरु-इलावृतयोः पश्चिमपार्श्वे केतुमाल वर्षम्। केतुमाल-इलावृतयोर्विभाजकः पर्वतो गन्धमादनोऽस्ति। अत्रैव कामदेवो निवसतिस्म। पुराणानुसारमस्य वर्षस्योत्तरभागे नीलगिरिः पूर्वभागे गन्धमादनः, दक्षिणपार्श्वे निषधः पश्चिमपार्श्वे सागरोऽस्ति। श्री अलीमहोदयानुसारं केतुमालवर्षस्य सीमाऽनेन प्रकारेणास्ति – दक्षिणपार्श्वे हिन्दुकुशकुनलुनपर्वतमाला, उत्तरदिशि जफरसेन-तियेनसेन पर्वतमाला, पूर्वदिशि गन्धमादनपर्वतः, पश्चिमपार्श्वे कैस्पियनसागरोऽस्ति।[२]

रम्यकवर्षम् – इलावृस्योत्तरपार्श्वे नीलशुक्लपर्वतयोः मध्ये यः प्रदेशस्तदस्ति रम्यकवर्षम्। रम्यकवर्ष-इलावृतयोर्विभाजको नीलपर्वतोऽस्ति। उक्तञ्च श्रीमद्भागवतपुराणे – **'उत्तरोत्तरेणेलावृतं नीलः श्वेतः श्रृंगावनिति'**[३] अत्रैवादिमनुरऽपि भगवत मत्स्यावतारस्य दर्शनङ्कृतवान्। तेऽद्यावधि तत्रैव भगवत मत्स्यावतारस्योपासना कुर्वन्ति।[४] श्री एस. एम. अलीमहोदयानुसारं नूरतोआ-तुर्किस्थान-जरफशानहिसाश्रेण्यावृतः प्रदेशो रम्यकवर्षमस्ति।[५]

हिरणमयवर्षम् – मेरोत्तरदिशि शुक्लश्रृङ्गवत्पर्वतयोमध्ये यद् क्षेत्रं तदस्ति हिरण्यमयवर्षम्। अस्य वर्षस्य पूर्वपश्चिमयोरुभयपार्श्वे क्षारसागरो विद्यते। अलीमहोदयानुसारेण पौराणिकहिरण्मयी नदी एव जरफशानो वर्तते। जरफशान-हिरण्यमयोर्द्वयोः शब्दयोर्मध्येऽर्थसाम्योऽस्ति। अनेन कारणेन सोविदयाना-जरफशानयोर्मध्यप्रदेशः 'बेसिन' एव हिरण्मयवर्षम्भवितुं शक्नोति।[६]

---

१. श्रीमद्भागवत का संस्कृतिक अध्ययन, पृ. २६०-२८२
२. श्रीमद्भागवत का संस्कृतिक अध्ययन, पृ. २६०-२८२
३. श्रीमद्भागवत ५.१८.२४
४. तत्रैव।
५. श्रीमद्भागवत का सांस्कृतिक अध्ययन, पृ. २६०-२८२
६. तत्रैव।

उत्तरकुरुवर्षम् – श्रीमद्भागवतपुराणे कुरूत्तरकुरुप्रदेशयोर्वर्णनं विद्यते। जम्बूद्वीपस्योत्तरपार्श्वे उत्तरकुरुप्रदेशे भगवान् वराहरूपेण निवसति। अस्य प्रदेशस्य याम्यदिशं विहाय सर्वत्र क्षारसागरो विद्यते।[१] पौराणिकवर्णनानुसारं वर्तमानैशियाप्रदेशस्य सौम्यभागोऽस्त्युत्तरकुरुवर्षम्। अलीमहोदयानाम्मते प्राच्यसाईबेरियानामकप्रदेश एवोत्तरकुरुरीति।[२]

हरिवर्षम् – मेरोर्याम्यपार्श्वे निषधहेमकूटपर्वतयोर्मध्ये यो प्रदेशोऽस्ति तदेव हरिवर्षम्। अत्रैव भगवान्नृसिंहरूपेण निवसति। पौराणिकवर्णानामनुसारं हेमकूटपर्वतस्योत्तरदिश्ययं प्रदेशो वर्तते। हेमकूटपर्वतो लद्दाखकैलाशपर्वतस्य शृंखलाऽस्ति। अतः पौराणिकवर्णनानुसारं हरिवर्षं हिमालयस्योत्तर पार्श्वे कुनलुनपर्वतस्य च याम्यदिशि स्थितचीनदेशस्य याम्यप्रदेशं यावत् विस्तृतमस्ति।[३] दिग्विजयप्राप्त्यर्थम् 'अर्जुनोऽस्मिन् प्रदेशे गतवानासीत्।[४]

किन्नरवर्षम् – अस्य वर्षस्य याम्यसौम्यपाश्वर्योः क्रमशो हेमकूटहिमवान्नामकौ द्वौ पर्वतौ स्तः। प्राच्यप्रतीच्यदिशोः क्षारसमुद्रो विद्यते। अत्रैव रामभक्तो हनुमान् निवसति। पुराणानामनुसारं हिमालयस्योत्तरभागे किन्नरवर्षम् स्थितमस्ति। सम्प्रति किन्नरवर्षस्य स्थितिः लद्दाखे तिब्बतप्रदेशे चैव दृश्यते।[५]

भारतवर्षम् – जम्बूद्वीपस्य दक्षिणपार्श्वे स्थितमस्तीतीदं वर्षम्। उत्तरदिशं विहाय सर्वत्र क्षारसागरो विद्यते। अस्य वर्षस्योत्तरभागे विशालो हिमवान् नामकः पर्वतो वर्तते। महाभारतानुसारं दुष्यन्तपुत्रस्य भरतस्य नाम्नाऽस्य देशस्य नाम भारतवर्षमभूत। यथा–

शकुन्तलायां दुष्यन्ताद् भरतश्चापि जज्ञिवान्।
यस्य लोके सुनाम्नेदं प्रथितं भारतं कुलम्॥[६]

पुराणेष्वस्य देशस्य नामाजनाभवर्षमप्यासीत्। भागवते निगदितं यत् – **'अजनाभं नामैतद्वर्षं भारतमिति यत् आरभ्य व्यपदिशन्ति'**[७]। अपि च कालान्तरे ऋषभात्मजस्य भरतस्य नाम्नाऽस्य देशस्य नाम भारतवर्षमभूत्।[८] एतदतिरिक्तं भारतवर्षस्य विषदविवेचनं पुराणानामाधारीकृत्य श्रीमता

---

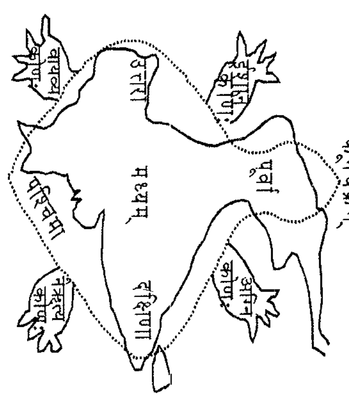
१. श्रीमद्भागवत, ५.१६.८; ५.१८.३४
२. श्रीमद्भागवत का सांस्कृतिक अध्ययन, पृ. २६०–२८२
३. तत्रैव
४. महाभारत की नामनुक्रमणिका, पृ. ४०३
५. श्रीमद्भागवत् का सांस्कृतिक अध्ययन, पृ. २६०–२८२
६. महाभारत, अ.प., ७४.१३१
७. श्रीमद्भागवत्, ५.१७.३
८. तत्रैव, ११.१६.–१७, द्रष्टव्यम् – लिं. पु., ४७२.२३–२४; मार्क. पु., ५३.३९; वा. पु., ३३.५१–५२

भास्कराचार्येणापि सिद्धान्तशिरोमणौ कृतम्।[१] तत्र ऐन्द्राद्या भारतान्तर्गता नवभागाः सुष्ठु विवेचिताः सन्ति। तेषु नवभागेषु पर्वतानामपि स्थितिः प्रदर्शिता विद्यते।[२] पुराणेषु भारतवर्षस्यातीवविस्तरेण व्याख्यानं वर्तते। अतस्तेषामुल्लेखनमत्रानावश्यकमिति मत्वा केवलं विशिष्टा विषया एवात्र समुपस्थाप्यन्ते। वृहद्भारतस्य वर्णनं विविधेषु प्रसङ्गेषु कूर्मचक्ररूपेण व्याख्यातं वर्तते। तस्य समासेनात्रोपस्थापनं क्रियते।

कूर्मचक्रम्[३]

प्राचीनाचार्यैर्देशादीनां शुभाशुभज्ञानायानेकमार्गाणामनुसरणं कृतम्। तत्र कूर्मचक्रानुसारेणापि विचारो विहितोऽस्ति। वृहद्भारतवर्षं कूर्माकारं प्रकल्प्य तदङ्गविभागद्वारा देशविभागस्य फलकल्पना निरुपिता। कूर्मस्य शिरः पादचतुष्ट्यदक्षिणवामकुक्षिद्वयं पुच्छम्मध्यञ्च नवविभागाः प्रकल्पिता। तत्र कूर्मशिरः पूर्वभागे स्थापितश्चत्वारश्चरणाश्चतुर्षुकोणेषु दक्षिणे दक्षिण कुक्षिः उत्तरे वामकुक्षिः पश्चिमे पुच्छम् कूर्ममध्यभागो मध्यममिति कूर्मे दिक्कल्पना एवं कृता।

कूर्मचक्रीयनवविभागेषु देशकल्पनायामाचार्याणां परस्परं मतभेदाः सन्ति। एतत्कूर्मचक्रं वृहत्संहितायां[४] नरपतिजयचर्यायां[५] पराशरादिप्राचीनाचार्यग्रन्थेषु च वर्तते। अथ कूर्मविभागस्य देशानां नामानि संक्षेपतोऽत्राधो निर्दिश्यन्ते। तत्तु चित्रयवलोकमन्तु। यथा– **(चित्रम् - १.१५)।**



चित्रम् १.१५

---

१. ऐन्द्रं कशेरुशकलं किल ताम्रपर्णमन्यद्गभस्तिमदतश्च कुमारिकाख्यम्।
नागं च सौम्यमिह वारुणमन्त्यखण्डं गान्धर्वसंज्ञमिति भारतवर्षमध्ये॥
वर्णव्यवस्थितिरिहैव कुमारिकाख्ये शेषेषु चान्त्यजजना निवसति सर्वे। –सि.शि., गो.भु., श्लो. ४१-४२

२. मान्हेन्द्रशुक्तिमलयर्क्षकपारियात्राः सह्यः सविन्ध्य इह सप्त कुलाचलाख्याः। –सि.शि., गो.भु. श्लो. ४२

३. सारस्वती सुषमा, १६.३-४, २०१८, पृ. १००-१०२

४. बृहत्संहिता कूर्मविभागाध्यायः १४, १-३३

५. नरपतिजयचर्या कूर्मचक्रम्

कुर्ममध्यभागीयदेशाः–

साकेतं मिथिला चम्पा कौशाम्बी कौशिकी तथा॥
अहिच्छत्रं गया विन्ध्यमन्तर्वेदी च मेखला।
कान्यकुब्जं प्रयागश्च मध्यदेशः प्रकीर्तितः॥

पूर्वदेशाः–

सगौडो हस्तिबन्धश्च पञ्चराष्ट्रं च कामरुः॥
चरेनद्री च तथा ज्ञेया मगधश्च तथैव च।
रेवातटं च नेपालः पूर्वदेशाः प्रकीर्तिताः॥

आग्नेयकोणीयदेशाः–

अङ्गबङ्गकलिङ्गाश्च पूर्वजाश्चैव कोसलाः॥
डाहली च जयन्ती च तथा चैव सुलञ्जिका।
उडियानं वराहं च अग्निदेशाः प्रकीर्तिताः॥

दक्षिणदेशाः–

दुर्दरं च महेन्द्रं च वनवासं ससिंहलम्॥
तापी भीमरथी लंका त्रिकूटं मलयस्तथा।
श्रीपर्वतश्च किष्किन्धा इति तिष्ठन्ति दक्षिणे॥

नैर्ऋत्यकोणीयदेशाः–

नासिक्यं च सुराष्ट्रं च घृतमालवकं तथा॥
पर्यली च प्रकाशं च भृगुकच्छं च कोङ्कणम्।
खेटापूरं च मोटेरं देशा नैर्ऋत्यकोणगाः॥

पश्चिमस्थादेशाः–

पारावतं मरुत्कच्छमवन्ती पूर्वमालवम्॥
पाराशरं बर्बरं च द्वीपं सौराष्ट्रसैन्धवम्।
जलस्थाश्च ....॥

वायव्यकोणीदेशाः–

गुर्जराह्वं यामुनं च मरुदेशं सरस्वती॥
जालन्धरं वराटं च बालुकोदधिसंयुतम्।
मेरुश्रृङ्गं ....॥

उत्तरस्थाः देशाः–

नेपालं कीरकाश्मीरं मृञ्जनं खुरसानकम्॥
माधुरं म्लेच्छदेशश्च खशं केदारमण्डलम्।
हिमाश्रयाश्च राजन्ते देशा ये चोत्तराश्रिताः॥

ईशानकाणीयदेशाः–

गङ्गाद्वारं कुरुक्षेत्रं श्रीकण्ठं हस्तिनापुरम्॥
अश्वचक्रैकपादाश्च गजकर्णास्तथैव च।

इत्येवं रूपो देशविभागो दृष्टिपथमायाति। आधुनिकसमये प्राचीनदेशानां वर्तमाननामान्यपेक्ष्यन्ते बहूनान्तु नामान्यद्यत्वेऽपि तथैव सन्ति। अतोऽवशिष्टानामन्वेषणं परमावश्यकमस्तीति। इतोऽधिकविभागकल्पना भारते नाभवत्। एतदेव ज्योतिषनिबद्धं भूगोलस्वरूपम्।

जम्बूद्वीपस्याष्टोपद्वीपाः

तद्यथा–

स्वर्णप्रस्थश्चन्दशुक्लावर्तनो रमणको।
मन्दरहरिणः पाञ्चजन्यः सिंहलो लङ्केति॥[१]

भूगोलवेत्ता डॉ. एस. डी. कौशिकमहोदयेन प्रतिपादितं यज्जम्बूद्वीपस्य सीमाप्रदेशे ये द्वीपाः स्थिताः सन्ति त उपद्वीपाः। यथा[२]–

१. स्वर्णप्रस्थः (सुमात्रा)

२. चन्द्रशुक्लः (फिलिपाइनद्वीपः)

---

१. श्रीमद्भागवत्, ५.१९.३०

२. बेचन दूबे, जियोग्राफिकल कॉनसेप्टस् इन एनिशयण्ट इण्डिया, पृ. ८४

३. आवर्तनः (ब्रिटिशद्वीपः)

४. रमणकः (नार्वे स्वीडनदेशश्च)

५. मन्दरहरिणः (नोवाया जेमलया)

६. पाञ्चजन्यः (जापानः)

७. सिंहलः (श्रीलङ्का)

८. लङ्का (अज्ञातः)।

जम्बूद्वीपस्य प्रमुखा नद्यः

अस्मिन् द्वीपे मुख्यता चतस्रो नद्यः प्रसिद्धाः सन्ति। तेषान्नामानि – १. सीता, २. चक्षु, ३. भद्रा, ४. अलकनन्दा चेति। पुराणानामाधारेण विष्णुपादोद्भवा गङ्गान्तरिक्षाद् (स्वर्गाद्) मेरौ पतिता। तत्र पतिताया गङ्गाया धारा चतुर्षु दिक्षु विभाजिता जाता। पूर्वस्यां दिशि सीता नाम्ना, उत्तरस्यां दिशि भद्रा प्राच्यां चक्षुः दक्षिणदिशि चालकनन्दा नाम्ना प्रसिद्धाः सन्ति। श्रीमद्भागवतपुराणेऽस्मिन् प्रसङ्गे गदितम–

तत्र चतुर्धा विद्यमाना (विभक्ता) चतुर्भिर्नामभिश्चतुर्दिशमभिस्यन्दन्ती नदनदीपतिमेवा-भिर्निविशति सीताऽलकनन्दाचक्षुर्भद्रेति।[१]

चतुर्णां धाराणां प्रसङ्ग इदानीं बहूनि मतमतान्तराणि समुपलभ्यन्ते। महामहोपाध्यायगिरिधरशर्माचतुर्वेदि-महोदयानाम्मते तु गंगाया प्रथममवतरणं मेरौ (पामीरपर्वते) अभवत्। यस्य प्राचीनसंज्ञा प्राङ्मेरुरासीत्।[२]

सीता – मेरोः पूर्ववाहिनी धारा सीता त्रिपथगा भूत्वा पूर्वस्यां दिशि पूर्वसमुद्रे पतति।[३] अली महोदयस्य मते तु **'किजित्सु नदी'** वर्तते इदानीमियम्।[४]

चक्षुः – इयं नदी मेरोः माल्यावान् केतुमालवर्षाभ्यां भ्रमन्ती प्राच्यां दिशीदानीं 'कैस्पियन सागरे' पतति।[५]

---

१. श्रीमाद्भागवत्., ५.१७.५
२. पुराणपरिशीलनम्, पृ. ३२६
३. तत्रैव
४. श्रीमद्भागवत् का सांस्कृतिक अध्ययन, गङ्गा प्रकरण।
५. पुराणपरिशीलनम्, पृ. ३२६

भद्रा – इयं नदी भद्रशोभा नाम्नाऽपि प्रसिद्धाऽस्ति। पर्वतशिखरात् पतितवती उत्तरकुरुवर्षं स्पृशती उत्तरास्यां दिशि समुद्रे पतति।[१]

अलकनन्दा – अलकापुरीनगर्याः समीपे वहति तथा च हेमकूटहिमालयपर्वताभ्यां भूत्वा भारतवर्षे आगच्छति।[२] अलकनन्दा दक्षिणतो भारतवर्षं पावयन्ती रत्नाकरं पुनाति। या आकर्णिता-आधारिता-स्पृष्टा अवगाहिता-पीता-उक्ता-स्मृता वा बहुधापि पापिनः पुरुषान् पुनाति। गङ्गां यामीत्युपक्रमं कुर्वत्यपि नरे तस्य पितृणां नरकस्थानां यमपाशबन्धास्त्रुट्यन्ति। अथ गच्छति मार्गलग्ने तत्पितरो वल्गन्ति। अस्मत्कुलजो गङ्गां गच्छति। अतोऽस्माकं दुष्कृतकर्मविच्छेदादूर्ध्वगतिर्भविष्यतीति हर्षेणोत्पतन्ति। अथ प्राप्ततटे गङ्गासन्निस्थिते स्वकुलजे गङ्गाबलेन मुष्टिघातादिभिरन्तकदूतान् जित्वा देवलोकं यान्ति। एवं विधाया गङ्गाया मन्दाकिन्याः सर्वश्रेष्ठत्वं भारतीया अङ्गीकुर्वन्तीति। [३]यथोक्तं भास्करेण–

विष्णुपदी विष्णुपदात् पतिता मेरौ चतुर्धास्मात्।
विष्कम्भाचलमस्तकशस्ततसरः संगतागता वियता।।

सीताख्या भद्राश्वं सालकनन्दा च भारतं वर्षम्।
चक्षुश्च केतुमाल भद्राख्या चोत्तरान् कुरुन् याता।।

याकर्णिताभिलषिता दृष्टा स्पृष्टावगाहिता पीता।
उक्ता स्मृता स्तुता वा पुनाति बहुधापि पापिनः पुरुषान्।।

यां चलिते दलिताखिलबन्धो गच्छति वल्गति तत्पितृसङ्घः।
प्राप्ततटे विजितान्तकदूतो याति नरे निरयात् सुरलोकम्।।[४]

जम्बूद्वीपस्यान्येषां द्वीपानामपि वर्णनं बहुषु स्थलेषु पुराणेषु च दरीदृश्यते। पुष्करद्वीपं विहाय प्लक्षशाल्मलिकुशक्रौञ्चशाकद्वीपेषु सप्त-उपखण्डाः सप्तपर्वताः सप्तनद्यश्चत्वारो वर्णाश्च सन्ति। प्रतिद्वीपमेक उपास्यदेवोऽप्यस्ति। यथा–

---

१. श्रीमद्भागवत पु., ५.१७.८
२. तत्रैव, ५.१९.१८
३. सि.शि.गो.भु. वासनाभाष्य श्लो० ३७-४०
४. सि. शि., भु. श्लो. ३७-४०

प्लक्षद्वीपः[१]

उपखण्डाः – १. शिववर्षम्, २. यववर्षम्, ३. सुभद्रवर्षम् ४. शान्तवर्षम्, ५. क्षेमवर्षम्, ६. अमृतवर्षम्, ७. अभयवर्षम्। **पर्वताः** – १. मणिकूटः २. वज्रकूटः, ३. इन्द्रसेनः ४. ज्योतिष्मान् ५.सुपर्णः ६. हिरण्यष्ठीवः, ७. मेघसालः। **नद्यः** – १. अरुणा, २. नृम्णा, ३. आंगिरसी, ४. सावित्री, ५.सुप्रभाता, ६. ऋतम्भरा, ७. सत्यम्भरा। **वर्णाः** – १. हंसः, २. पतङ्गः, ३. उर्ध्वागमः, ४. सत्याङ्गः। **उपास्यदेवः** – सूर्यः।

शाल्मलिद्वीपः[२]

उपखण्डाः – १. सुरोचनः, २. सौमनस्यः, ३. रमणकः, ४. देववर्षम्ः, ५. पारिभद्रः, ६. आप्यायनः, ७. अविज्ञातः। **पर्वताः** – १. स्वरसः, २. शतशृङ्गः, ३. वामदेवः, ४. कुन्दः, ५. मुकुन्दः ६. पुष्पवर्षम्, ७. सहस्रश्रुतिः। **नद्यः** – १. अनुमतिः, २. सिनीवाली, ३. सरस्वती, ४. कुहूः ५. रजनी, ६. नन्दा, ७. राका। **वर्णाः** – १. श्रुतधरः, २. वीर्यधरः, ३. वसुन्धरः, ४. इषन्धरः। **उपास्यदेवः** – चन्द्रः।

कुशद्वीपः[३]

उपखण्डाः – १. वसुः, २. वसुदानः, ३. दृढरुचिः, ४. नाभिगुप्तः, ५. स्तुत्यव्रतः, ६. विविक्तः, ७. वामदेवः। **पर्वताः** – १. चक्रः, २. चतुशृङ्गः, ३. कपिलः, ४. चित्रकूटः ५. देवानीकः, ६. ऊर्ध्वरोमा ७. द्रविणः। **नद्यः** – १. रसकुल्या, २. मधुकुल्या, ३. मित्रविन्दा, ४. श्रुतविन्दा, ५. देवगर्भा, ६. घृतच्युता, ७. मन्त्रमाला। **वर्णाः** – कुशलः, २. कोविदः, ३. अभियुक्तः, ४. कुलकः। **उपास्यदेवः** – अग्निः।

क्रौञ्चद्वीपः[४]

उपखण्डाः – १. आमः, २. मधुरुहः, ३. मेघपृष्ठः, ४. सुधामा, ५. भ्राजिष्ठः, ६. लोहितार्णः, ७. वनस्पतिः। **पर्वताः** – १. शुक्लः, २. वर्धमानः, ३. भोजनः, ४. उपबर्हिणः, ५. नन्दः, ६ नन्दनः,

---

१. श्रीमद्भागवत., ५.२०.३-४

२. तत्रैव, ५.२०.९-११

३. तत्रैव, ५.२०.१४-१७

४. श्रीमद्भागवत्, ५.२०.१४-२१७

७. सर्वतोभद्रः। **नद्यः** – १. अभया, २. अमृतौघा, ३. आर्यका, ४. तीर्थवती, ५. वृत्तिरूपवती, ६. पवित्रवती, ७. शुक्ला। **वर्षाः** – १. पुरुषः, २. ऋषभः, ३. द्रविणः, ४. देवकः। **उपास्यदेवः** – वराहः।

शाकद्वीपः[1]

उपखण्डाः – पुरोजवः, २. मनोजवः, ३. पवमानः, ४. धूम्रानीकः, ५. चित्ररेफः, ६. बहुरूपः, ७. विश्वधारः। **पर्वताः** – १. ईशानः, २. उरुशृङ्गः, ३. बलभद्रः, ४. शतकेसरः, ५. सहस्रस्रोतः, ६. देवपालः, ७. मनानसः। **नद्यः** – १. अनघा, २. आयुर्दा, ३. उभयस्पृष्टिः, ४. अपराजिता, ५. पञ्चपदी, ६. सहस्रस्रुतिः, ७. निजधृतिः। **वर्णाः** – १. ऋतव्रतः, २. सत्यव्रतः, ३. दानव्रतः, अनुव्रतः, **उपास्यदेवः** – वायुः।

पुष्करद्वीपः[2]

अस्मिन् द्वीपे सहस्रदलस्वर्णमयमेकं पुष्करनामकं पुष्पं वर्तते। अतोऽस्य द्वीपस्य नाम पुष्करद्वीपः। इदं पुष्पं विधेरासन्नरूपेण वर्तते। प्रियव्रतस्य पुत्रो वीतिहोत्रोऽस्य प्रदेशाधीश्वर आसीत्। तैर्द्वीपस्य भागद्वयं कृतम्। द्वयोः भागयोरधीश्वरो पृथक्-पृथग्रूपेण तेषां द्वौ पुत्रौ धातकिरमणका- वभवताम्। अस्य द्वीपस्यापि विस्तृतं वर्णनमुपलभ्यते श्रीमद्भागवतपुराणे–

'एवमेव दधिमण्डोदात्परतः पुष्करद्वीपस्ततो द्विगुणायामः यमन्तत उपकल्पितः समानेन स्वादूदकेन समुद्रेण बहिरावृतो यस्मिन् वृहत्पुष्करं ज्वलनशिखामलकनकपत्रायुतायुतं भगवतः कमलासनस्याध्यासनं परिकल्पितम् तद्द्वीपमध्ये मानसोत्तरनामैक एवार्वाचीनपराचीनवर्षयोर्मर्या-दाचलोऽयुतयोजनोच्छ्रायायामो यत्र तु चतसृषु दिक्षु चत्वारि पुराणि लोकपालानामिन्द्रीनां यदुपरिष्टात्सूर्यरथस्य मेरुं परिभ्रमतः सम्वत्सरात्मकं चक्रं देवानामहोरात्राभ्यां परिभ्रमाति। तदद्वीपस्याप्यधिपतिः प्रैयव्रतो वीतिहोतो नामैतस्यात्मजो रमणकधातकिनामनी वर्षपती नियुज्य स स्वयं पूर्वजवद् भगवत्कर्मशील एवास्ते।'[3]

श्री एस. एम. अली महोदयैः 'दि ज्योग्राफी ऑफ दि पुराणाज' नामके पुस्तके द्वीपानां सागराणाञ्च यादृशं समीक्षात्मकं विवेचनमुपस्थापितं यस्य प्रतीतिः प्रस्तुतसारण्या भवितुमर्हति[4]–

१. तत्रैव, ५.२०. २५–२७
२. श्रीमद्भागवत., ५.२०.२९–३१
३. श्रीमद्भागवत., ५.२०.२९–३१
४. श्रीमद्भागवतपुराण का सांस्कृतिक अध्ययन, पृ. २५९

द्वीपाः सागराश्च	पुराणाः					
	भागवतादि-पुराणानि*	मत्स्य पुराणम्	वराह पुराणम्	स्कन्ध पुराणम्	महाभारतं-पद्मपुराणञ्च	सिद्धान्त-शिरोमणिः[१]
१. द्वीपः	जम्बूः	जम्बूः	जम्बूः	जम्बूः	जम्बूः	जम्बूः
१. सागरः	क्षारः	क्षारः	क्षारः	क्षारः	क्षारः	क्षारः
२. द्वीपः	प्लक्षः	शाकः	शाकः	शाकः	शाकः	शाकः
२. सागरः	इक्षुरसः	दुग्धम्	दुग्धम्	दुग्धम्	–	दुग्धम्
३. द्वीपः	शाल्मलिः	कुशः	कुशः	पुष्करः	कुशः	शाल्मलिः
३. सागरः	सुरा	घृतम्	दधि	घृतम्	–	दधि
४. द्वीप	कुशः	क्रौञ्चः	कौञ्चः	कुशः	क्रौञ्चः	कुशः
४. सागरः	घृतम्	दधि	घृतम्	दधि	–	घृतम्
५. द्वीपः	क्रौञ्चः	शाल्मलिः	शाल्मलिः	क्रौञ्चः	पुष्करः	क्रौञ्चः
५. सागरः	दधि	सुरा	सुरा	घृतम्	–	इक्षुः
६. द्वीपः	शाकः	गोमेदः	गोमेदः	शाल्मलिः	–	गोमेदः
६. सागरः	क्षीरः	इक्षुरसः	इक्षुरसः	इक्षुरसः	–	मद्यः
७. द्वीपः	पुष्करः	पुष्करः	पुष्करः	गोमेदः	–	पुष्करः
७. सागरः	स्वादुः	स्वादुः	स्वादुः	स्वादुः	–	स्वादुः

* श्रीमद्भागवत-गरुड़-वामन-ब्रह्म-लिङ्ग-मार्कण्डेय-कूर्म-ब्रह्माण्ड-अग्नि-देवीभागवत-विष्णुपुराणादः।

सिद्धान्तशिरोमणौ मेरुवर्णनम्[२]

इह हि मेरुगिरिः किल मध्यगः कनकरत्नमयस्त्रिदशालयः।
द्रुहिणजन्मकुपद्मजकर्णिकेति च पुराणविदोऽमुमवर्णयन्॥

१.- सि.शि., भु., श्लो. २५
२. सि.शि. भु., श्लो. ३१-३६

विष्कम्भशैलाः खलु मन्दरोऽस्य सुगन्धशैलोः विपुलः सुपार्श्वः।
तेषु क्रमात् सन्ति च केतुवृक्षाः कदम्बजम्बूवटपिप्पलाख्याः॥

जम्बूफलामलगलद्रसतः प्रवृता जम्बू-
नदी रसयुता मृदभूत् सुवर्णम्।
जाम्बूनदं हि तदतः सुरसिद्धसङ्घाः
शश्वत् पिबन्त्यमृतपानपराङ्मुखास्तम्॥

वनं तथा चैत्ररथं विचित्रं तेष्वप्सरो नन्दननन्दनं च।
धृत्याह्वयं यद्धृतिकृत् सुराणां भ्राजिष्णु वैभ्राजमिति प्रसिद्धम्॥

सरांस्यथैतेष्वरुणं च मानसं महाह्लदं श्वेतजलं यथाक्रमम्।
सरःसु रामारमणश्रमालसाः सुरा रमन्ते जलकेलिलालसाः॥

सद्रत्नकाञ्चनमयं शिखरत्रयं च,
मेरौ मुरारिकपुरारिपुराणि तेषु।
तेषामधः शतमखज्वलनान्तकानां,
रक्षोऽम्बुपानिलशशीशपुराणि चाष्टौ॥

तस्येलावृतस्य मध्ये कनकरत्नमयो मेरुगिरिः कर्णिकाकारस्तदेव देवानामालयम्। तत्र मेरावुपरि शिखरत्रयम्। तेषु शिखरेषु मुरारेर्ब्रह्मणः पुरारेश्च पुराणि सन्ति। शिखराणामधः समन्तादिन्द्रादिलोपालानां पुराणि सन्ति। अथ मेरोर्विष्कम्भशैला इत्याधारपर्वताः। यस्यां दिशि यमकोटिस्तद्दिक्प्रभृतिमन्दरसुगन्ध-विपुलसुपाश्र्वा दिक्षु सन्ति। मन्दरे कदम्बः केतुवृक्षञ्चैत्ररथं वनमरुणोदं सरः। सुगन्धशैलमस्तके केतुवृक्षो जम्बूः। येनेदं जम्बूद्वीपमुच्यते। नन्दनं वनं मानसं सरः। विपुलशैलमस्तके केतुवृक्षो वटो धृतिर्वनं महाह्लदः सरः। सुपार्श्वमस्तके केतुवृक्षः पिप्पलो वैभ्राजं वनं श्वेतोदं सरः। स्पष्टार्थं पूर्वमुद्धृतं **चित्रम् १.१४** तमं द्रष्टव्यम्।

मेरुपर्वतस्य वर्णनं विस्तृतरूपेण सर्वेषु पुराणेषु इतिहासग्रन्थेषु च दरीदृश्यते। अयं पर्वतः सर्वेषां वर्षाणामुत्तरदिशि वर्तते। **'सर्वेषामेव वर्षाणां मेरुरुत्तरतः स्थितः'**[१] अस्य मेरोवर्णनं भगवता व्यासेन श्रीमद्देवीभागवत[२] – श्रीमद्भागवतादिपुराणेषु[३] विस्तृतरूपेण कृतम्। यथा–

अव्यक्तात् पृथिवीपद्मं मेरुपर्वतकर्णिकम्॥[४]
इलावृतं तु तन्मध्ये सौवर्णो मेरुरुचिच्छ्रूतः॥[५]
जम्बुद्वीपो द्वीपमध्ये तन्मध्ये मेरुरुच्छ्रितः॥[६]

उपर्युक्तवर्णनानामाधारेण स्पष्टम्भवति यत् मेरुभारतवर्षादुत्तरदिशि स्थितोऽस्ति, परन्तु विष्णुपुराणानुसारं सर्वेषां वर्षाणामुत्तरभागे स्थितं वर्तते मेरुपर्वतम्। श्रीअनन्तशास्त्रीफडकेमहोदयैः 'मेरुप्रभृतीनां चित्रम्'[७] नामके स्वकीये निबन्धे प्रदर्शितं यत्–

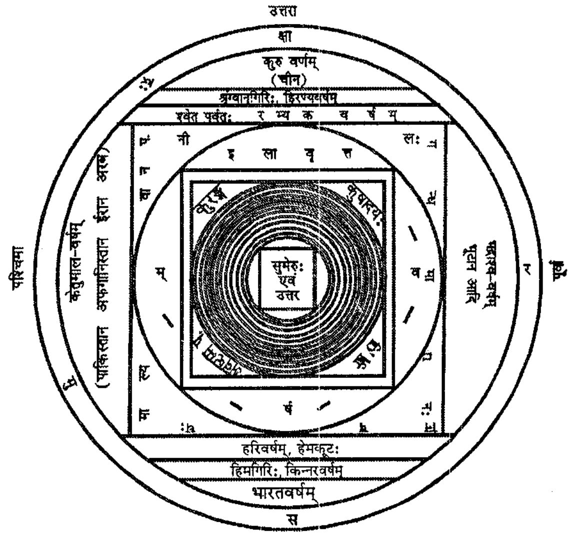
एको मेरुः सर्वेषां वर्षाणामुत्तरतस्तिष्ठतीतोऽनन्तरमत्र कोऽपि देशो नास्ति। अपरश्च 'मध्यैशियायां' जम्बूद्वीपे वा 'पामीर' (पमेरुः) संज्ञकः पर्वतः पठारीयोच्चभागो वा विद्यते। अतः फडकेमहोदयानुसारं एको मेरुपर्वतः द्वितीयः सुमेरुपर्वतः। इदानीम्मेरुपर्वतोऽस्ति पामेरुः तथा च सुमेरुरस्त्युरीध्रुवः। मानचित्रम् १.१ तमं पूर्वमुधृतमस्ति तेन स्पष्टं जायते कोऽस्ति मेरुः? कोऽस्ति सुमेरुः? पण्डित रघुनाथशर्मामहोदयानुसारन्तु सुमेरुपर्वत आधुनिक 'एवरेस्ट' पर्वतोऽस्ति यतो ह्ययं सर्वोन्नतपर्वतो वर्तते। अस्य जम्बूद्वीपे का स्थितिः वर्तते? तैश्चित्रेण स्पष्टं क्रीयते[८]

---

१. वि. पु., २.४.३
२. श्रीमद्देवीभागवत्., ७.१-११
३. श्रीमद्भागवत्, ५.१६.७
४. वायु पु., ३४.३७. ५.८०, १.३५. ११-१६
५. अग्निपुराण, १०८.९
६. तत्रैव, १०८.३, १०८.११-१२ कूर्मपुराण, ४५.१५-१६
७. सारस्वती सुषमा फाल्गुन पूर्णिमा, २०१५, पृ. २०३
८. तत्रैव, २०३५, ३-४, ३३।

(चित्रम् १.१६)।

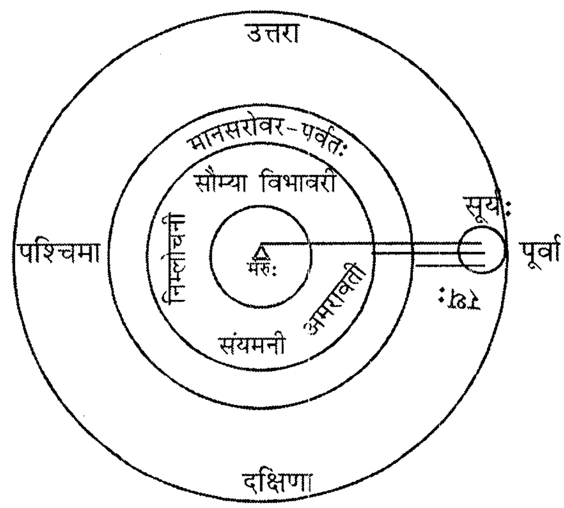
हरिवर्षम्, हेमकूटः



क्षेत्रम् 1.16

आधुनिकभौगोलिक-दृष्ट्या तु शर्मामहोदयस्य मतं समीचीनं नास्ति। पण्डितरघुनाथमहोदयाः कथयन्ति यत् यथा भूगोलस्य मध्यभागे सुमेरुः पर्वतस्तथैवान्तरिक्षेऽपि ब्रह्माण्डस्य मध्यगतो मेरुर्वर्तते। अस्यापि स्थितिः शर्मामहोदयैश्चित्रेण प्रदर्शितम् **(चित्रम् १.१७)।**

अन्तरिक्षे ब्रह्माण्डमध्यगतो मेरुः



चित्रम् १.१७

आचार्यबलदेवोपाध्यायमहोदयस्य मते पामीरपर्वत एव मेरुः पर्वतोऽस्ति।[१] माधवाचार्यमहोदयानुसारं 'यूराल' नामकः पर्वतः सुमेरुः पर्वतो भवितुं शक्नोति।[२] आधुनिकभूगोलपुराणज्ञानुसारैः पौराणिक-काञ्चनमय सुमेरुरस्ति पामीरपर्वत, इति स्वीक्रीयते परन्तु ज्योतिर्विदः कथयन्ति यदुत्तरीध्रुव एव सुमेरुरस्ति।[३] केषाञ्चनाचार्याणाम्मते पामीरपर्वतोस्ति सुमेरुः। केषाञ्चनमते "युराल" पर्वतोऽस्ति सुमेरुः केषाञ्चन मते उत्तरध्रुवप्रदेशोऽस्ति सुमेरुः केषाञ्चनमते 'पामीर' पर्वतोऽस्ति केवलं प्राङ्मेरुः। प्राङ्मेरोः संज्ञा मेरुः भवितुं शक्यते परन्तु प्राङ्मेरुः सुमेरुः कदाऽपि नैव भवितुं शक्यते। पूर्वं कथितं यत् **'सर्वेषां वर्षाणामुत्तरे स्थितोऽस्ति सुमेरुः'** अर्थात् सुमेरुरस्त्युत्तरध्रुवप्रदेशः कुमेरुश्च दक्षिणध्रुवप्रदेशः। अतो निष्कर्षरूपेणेदं तथ्यं समायाति यत् मेरुपर्वत एव प्राङ्मेरुः सुमेरुर्वा परन्तु सुमेरुपर्वतस्य मेरुपर्वतस्य च पृथग्-पृथगस्तित्वमिति स्वीकारे सति प्राचीनार्वाचीनसिद्धान्तयोर्मध्ये साम्यं समायातीति।

भास्कराचार्यस्य दिग्व्यवस्थाधारेण मेरोः स्थितिः

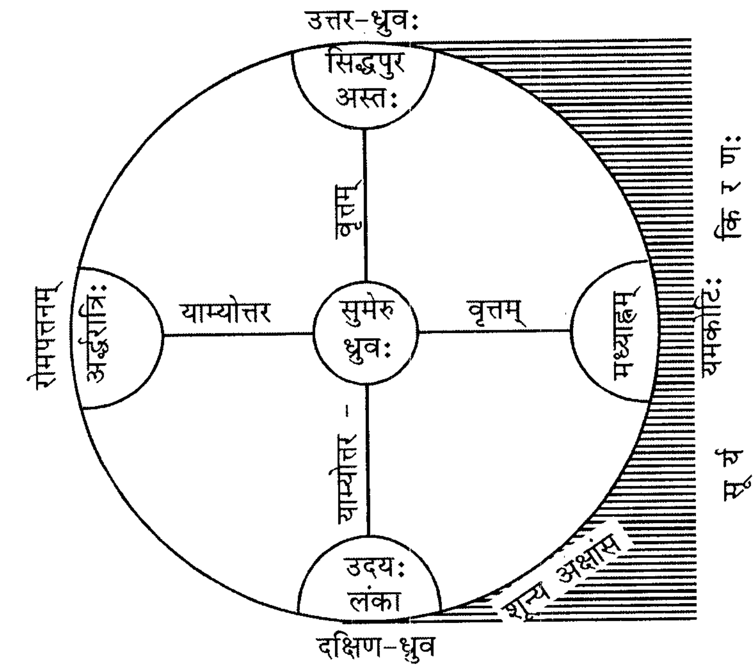
> **लङ्कापुरेऽर्कस्य यदोदयः स्यात् तदा दिनार्धं यमकोटिपुर्याम्।**
> **अधस्तदा सिद्धपुरेऽस्तकालः स्याद्रोमके रात्रिदलं तदैव॥**
> **यत्रोदितोऽर्कः किल तत्र पूर्वा तत्रापरा यत्र गतः प्रतिष्ठाम्।**
> **तन्मत्स्यतोऽन्ये च ततोऽखिलानामुदक्स्थितो मेरुरिति प्रसिद्धम्॥**[४]

यस्मिन् समये लङ्कानगर्यां सूर्योदयो भवति तस्मिन्नेव समये यमकोटिपुर्य्यां मध्याह्नकालः, सिद्धपुरेऽस्तकालः रोमकपत्तने चार्धरात्रिर्भवति। यस्मात् स्थानात् सूर्यादयो भवति तत्पूर्वदिक्, यस्यां दिशि सूर्यास्तो भवति सा पश्चिमदिक्। उदयस्थानात् नवत्यंशेन यद् वृत्तमधोर्ध्वमेरु (ध्रुव) पर्यन्तं गच्छति तदस्ति याम्योत्तरवृत्तम्। लङ्कारोमकपत्तनयमकोटि- सिद्धपुराख्यानि सर्वाणि नगराणि निरक्षदेशीयानि सन्तीति। प्रतिनिरक्षदेशादुत्तरस्यां दिशि नवत्यंशे सुमेरुरस्ति। चित्रे स्पष्टा भवति मेरोः स्थितिः

---

१. पुराणविमर्शः, पृ. ३१७
२. पुराणदिग्दर्शन, तृतीय संस्करण, पृ. ७५७
३. सूर्यसिद्धान्त विज्ञान भाष्य, पृ. ५९, ७२८
४. सि.शि., भु., श्लो. ४४-४५

अवलोकयन्तु (**चित्रम् १.१८**)।



चित्रम् १.१८

निरक्षदेश एकस्थानात् प्राच्यां यदि किञ्चन पुरं स्थानं वा स्यात् तदा तस्मात् स्थानात् प्रथमं स्थानं प्रतीच्यामेव भवति। परमेतादृशी स्थितिः साक्षे देशे न भवितुर्महति। साक्षदेशे तु यथा उज्जयिन्याः भूवृत्तचतुर्थांशे प्राक् यमकोटिरस्ति ततो यमकोटेः साऽवन्ती नगरी प्रतीच्यां दिशि नैव भवतुमर्हति परन्तु यमकोटेः लङ्कानगरी प्रतीच्यां दिशि अस्ति। एवन्तु केवलं निरक्षदेशे भवति साक्षदेशे तु प्राचीप्रतीच्योर्वैचित्र्यन्दृश्यते[१]–

यथोज्जयिन्याः कुचतुर्थभागे प्राच्यां दिशि स्याद्यमकोटिरेव।
ततश्च पश्चान्न भवेदवन्ती लङ्कैव तस्याः ककुभिः प्रतीच्याम्।।

तथैव सर्वत्र यतो हि यत्स्यात् प्राच्यां ततस्तन्न भवेत्प्रतीच्याम्।
निरक्षदेशादितरत्र तस्मात् प्राचीप्रतीच्यौ च विचित्रसंस्थे।।[२]

१. सिद्धान्ततत्वविवेक मध्यमाधिकार, श्लो. १४०-१४२ भाष्ये।
२. सि.शि., भु., श्लो. ४६-४७

याम्योत्तरवृत्तोपरि खस्वस्तिकबिन्दौ लम्बवृत्तं यत्तदेव तत्पूर्वापरवृत्तं भवति। पूर्वापरनाडीवृत्तयोर्योग एव तत्पूर्वस्वस्तिकम्, तन्निरक्षदेशगतमेव। अथ तत्पूर्वबिन्दौ यस्य खस्वस्तिकं, तस्य याम्योत्तरवृत्तन्तु तत्साक्षदेशीयोन्मण्डलमेव। तदेव तत् स्थानस्य क्षितिजवृत्तञ्चापि भवति। अतो ध्रुवस्थानान्नवत्यंन्शेन कृतन्नाड़ीवृत्तमेव तत् स्थानस्य पूर्वापरवृत्तं भवति। अथ खस्वस्तिकात्पश्चिमस्यां दिशि नवत्यंशान्तरे पूर्वापरवृत्ते एव पश्चिमबिन्दुस्तेन साक्षदेशस्य यत्पूर्वं ततः पश्चिमन्तु निरक्षदेशगतम् न हि साक्षदेशस्तत्पश्चिमबिन्दौ भवतीति गोलविदां स्पष्टम्मतम्। यथोक्तं भट्टेन–

एवं निरक्षदेशेषु यतः प्राच्यां तु यद्भवेत्।
ततस्तच्च प्रतीच्यां च नियतं गोलविद्वर!॥

भूवृत्ततुर्यभागेतुज्जयिन्याः प्राक् सदा भवेत्॥

यमकोटिस्ततः पश्चादवन्ती नैव किन्तु सा।

yïS if'peSpSaQ;{kknU;=kn';rs[३]

अत्र स्वपक्षमुपस्थापयत आचार्यभास्करस्य मतं प्रदर्शितं श्रीकमलाकरभट्टेन। अतः सुस्पष्टं यद् उभयोर्मतमस्मिन् प्रसङ्गे समानमेव। एतेनायमेव निष्कर्षः समायाति यत् सुमेरुपर्वत उत्तरध्रुवप्रदशे एवेति।

भचक्रभ्रमणव्यवस्था

निरक्षदेशीयाजनाः सौम्ययाम्यध्रुवौ स्वक्षितिज एव पश्यन्ति यतः निरक्षदेशीयखमध्यान्नवत्यंशेन यद् वृत्तं तदस्ति निरक्षदेशीयं क्षितिजवृत्तम्। अतः निरक्षदेशीयजनाः भ्रममाणं भचक्रं निजमस्तकोपरि पश्चिमाभिमुखभ्रमणशीलं जलयन्त्रवत् परिपश्यन्ति। निरक्षदेशस्थाः जनाः यथा–यथा उत्तरदिशं प्रति गच्छन्ति तथा–तथा ध्रुवनक्षत्रमण्डलमुन्नतन्भवति। सौम्यध्रुवस्थो नरः ध्रुवनक्षत्रं निजमस्तकोपरि खमध्यस्थाने एव पश्यति। ततः राशिचक्रं क्षितिजे परिभ्रमन् दृश्यते। उक्तञ्च भास्करेण–

निरक्षदेशे क्षितिमण्डलोपगौ ध्रुवौ नरः पश्यति दक्षिणोत्तरौ।
तदाश्रितं खे जलयन्त्रवत् तथा भ्रमद्भचक्रं निजमस्तकोपरि॥

उदग्दिशं याति यथा यथा नरस्तथा तथा खान्नतमृक्षमण्डलम्।
उदग्ध्रुवं पश्यति चोन्नतं क्षितेस्तदन्तरे योजनजाः पलांशकाः॥

---

३. सिद्धान्ततत्वविवेक, म., श्लो. १४०–१४२ भाष्ये।

योजनसंख्या भांशैर्गुणिता स्वपरिधिहृता भवन्त्यंशाः।
भूमौ कक्षायां वा भागेभ्यो योजनानि च व्यस्तम्॥[१]

उदग्दिशं याति यथा यथा नर इत्यनेनापसारयोजनैरनुपातः सूचितः। यदि भूपरिधियोजनैश्चक्राशाः लभ्यन्ते तदाऽपसारयोजनैः किमिति? फलमक्षांशाः। यथा–

$$\frac{\text{३६०}^\circ \times \text{अपसारयोजनम्}}{\text{भूपरिधियोजनम्}} = \text{अक्षांशाः।}$$

यदि चक्रांशमितपरिधिना भूपरिधिर्लभ्यते तदाक्षांशैः किमिति? फलं निरक्षदेशस्वदेशयोरन्तर-योजनानि स्युः। यथा–

$$\frac{\text{भूपरिधिः} \times \text{अक्षांशाः}}{\text{३६०}^\circ} = \text{निरक्षस्वदेशयोन्तरम्।}$$

एवं निरक्षदेशात् क्षितिचतुर्थांशे किल मेरुः। तत्र नवतिः पलांशाः।

सौम्यध्रुवस्थाने मेरौ स्थिताः देवगणाः सौम्यध्रुवं, याम्यध्रुवेः च स्थिताः दैत्यगणाः याम्यध्रुवं निज-निज मस्तकोपरि पश्यन्ति। ध्रुवप्रदेशीयाः क्रान्तिमण्डलगतान् तारकान् क्षितिजे भ्रमन्नवलोकयन्ति। यथोक्तं भास्करेण–

सौम्यं ध्रुवं मेरुगताः खमध्ये याम्यं च दैत्या निजमस्तकोर्ध्वे।
सव्यापसव्यं भ्रमदृक्षचक्रं विलोकयन्ति क्षितिजप्रसक्तम्॥[२]

अत्र सुस्पष्टं जातं ध्रुवप्रदेशे नक्षत्रमण्डलं क्षितिजासन्नगतत्वात् षड्राशिपर्यन्तं क्षितिजादुपरि तथा च षड्राशिपर्यन्तमधो भवति। परिणामतः ग्रहाः षड्राशिषु सदैव दृश्याः षड्राशिषु च सदैवादृश्याः भवन्ति। अस्यामेव स्थितौ भगवान् व्यासस्येवमुक्तिः–

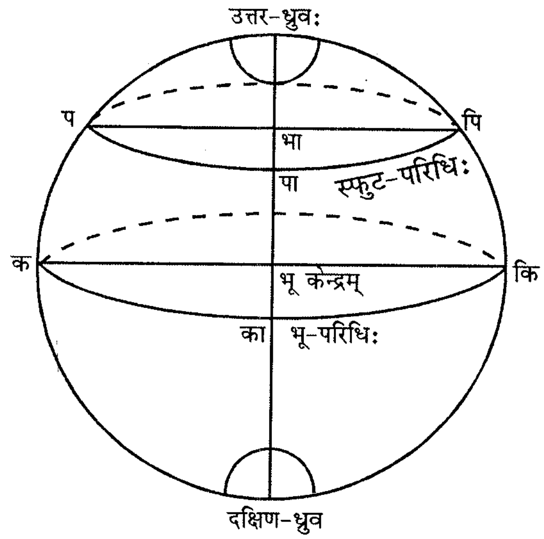
उत्तानपाद् पुत्रोऽसौ मेढीभूतो ध्रुवो दिवि।
स हि भ्रमन् भ्रामयते चन्द्रादित्यौ ग्रहैः सह॥[३]

---

१. सि.शि., भू., श्लो. ४८-५०
२. सि.शि., गो. भु., श्लो. ५१
३. वायुपुराणम्, १.५१.६-७; ब्रह्माण्डपुराणम्, १.२२.६-७; मत्स्यपुराणम्, १२५.५-६

अक्षांशाः

अस्माकमियं पृथिवी द्वयोर्गोलयोर्विभक्ताऽस्ति। विषुवत्रेखा करोति गोलविभाजनम्। विषुवत् रेखातः उत्तरध्रुवपर्यन्तमुत्तरगोलार्धम्। दक्षिणध्रुवपर्यन्तञ्च दक्षिणगोलार्धम्। विभाजकाद्विषुवत्प्रदेशात् नवत्यंशेनोत्तरे उत्तरध्रुवं दक्षिणे च दक्षिणध्रुवम्, ध्रुवयोः क्षितिजे विषुवद्वृत्तेऽक्षांशमानं शून्यं लम्बांशमानञ्च नवत्यंशात्मकम् (९०°) भवति। अनने कारणेन विषुवद्वृत्तं निरक्षवृत्तमपि कथ्यते (**चित्रम् १.१९**)। यथा–



चित्रम् १.१९

भू = भूकेन्द्रम्; उ = उत्तरध्रुवम् (सुमेरुः); द = दक्षिणध्रुवम् (कुमेरुः); क का कि = विषवत् वृत्तम्; प पा पि = 'प' स्थानस्य स्पष्टपरिधिः ; क भू प = 'प' बिन्दो अक्षांशाः ; प भू उ = 'प' बिन्दोः लम्बांशाः। उ द = पृथिव्या अक्षः। द्रष्टा यथा यथा ध्रुवं प्रति गच्छति तथा तथा स्फुटपरिधिमानं न्यूनम्भवति। ध्रुवस्थाने तु स्फुटपरिधिमानं शून्यं भवति। यथा यथा स्फुटपरिधिमानं शून्यं भवति तथा-तथाऽक्षांशमानमधिकम्भवति। 'प' स्थानस्य स्फुटपरिधिः 'प पा पि' वर्तते। अस्य त्रिज्या प भा = लम्बज्या। रेखागणितानुपातेन–

क भू : प भा : : क का कि : प पा पि

$$\frac{\text{क का कि} \times \text{प भा}}{\text{क भू}} = \text{प पा पि}$$

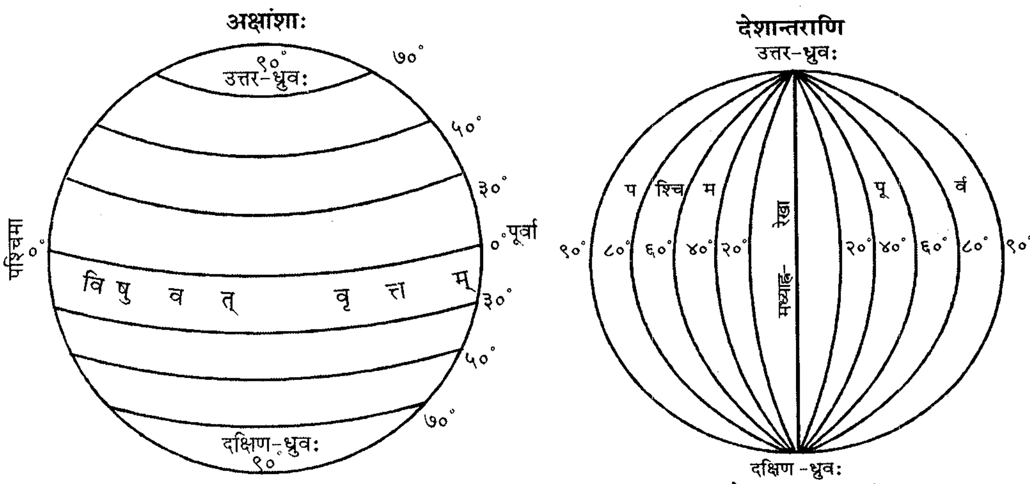
उत्थापनेन—

$$\frac{\text{भूपरिधिः} \times \text{लम्बज्या}}{\text{त्रि}} = \text{स्फुटपरिधिः।}$$

$\therefore$ भूपरिधिः × लम्बज्या = स्फुटपरिधिः × त्रि

$$\text{लम्बज्या} = \frac{\text{स्फुटपरिधिः} \times \text{त्रि}}{\text{भूपरिधिः}}$$ । लम्बज्यायाश्चापं लम्बांशाः।

९० – लम्बांशाः = अक्षांशाः । द्रष्टव्येऽक्षांशदेशान्तरे बोधके **चित्रे १.२० क,ख।**



क्षेत्रम् १.२० (क) क्षेत्रम् १.२० (ख)

गोलपृष्ठफलसाधनम्

वृत्तक्षेत्रे परिधिगुणितव्यासपादः फलं भवति। तत् फलं वेदैः (चतुर्भिः) क्षुण्णं उपरिपरितः कन्दुकस्य (गोलस्य) फलं जालमेव भवति। एवं तदपि पृष्ठजं फलं व्यासेन निघ्नं षडभिः भक्तेन गोलघनफलं भवति।[१] प्राक् कथितमपि भूपरिध्यानयनप्रकारः विस्तृतरूपेणात्र प्रदर्श्यते। यतो हि गोलपृष्ठघनफल- पूर्वकमस्यावश्यकताऽस्ति। अतः विस्तृतं भूपरिध्यानयनम्। यथा—

प्रोक्तो योजनसंख्यया कुपरिधिः सप्ताङ्गनन्दाब्धय-
स्तद्व्यासः कुभुजङ्गसायकभुवः सिद्धांशकेनाधिकाः।

---

१. लीलावतीक्षेत्र., श्लो. ४३

पृष्ठक्षेत्रफलं तथा युगगुणत्रिंशच्छराष्टाद्रयो
भूमेः कन्दुकजालवत् कुपरिधिव्यासाहतेः प्रस्फुटम्॥[१]

भूव्यासः कुभुजङ्गसायकभूमितानि योजनानि सचतुर्विंशत्यंशयुतानि १५८१$\frac{१}{२४}$। परिधिः सप्ताङ्गनन्दाब्धिमितानि ४९६७। ब्रह्मोक्तभूव्यासस्य कथं त्वदुक्तादन्यः परिधिरिति चेदत्रोच्यते। महदयुतादि व्यासार्धं प्रकल्प्य वृत्तशतांशादपि सूक्ष्मविभागस्य ज्योत्पत्तिविधिना ज्या साध्या। यत्संख्याकस्य विभागस्य ज्या तत्संख्यया सा गुणिता सती परिधिर्भवति यतः शतांशादपि सूक्ष्मोंऽशो वृत्ते समः स्यात्। अतोऽयुतद्वयव्यासे २०००० द्विकाग्न्यष्टयमर्तुमितः ६२८३२ परिधिरार्यभट्टाद्यैरङ्गीकृतः। यत् पुनः श्रीधराचार्यब्रह्मगुप्तादिभिर्व्यासवर्गाद्दशगुणात् पदं परिधिः स्थूलोऽप्यङ्गीकृतः स सुखार्थम्। नहि ते न जानन्तीति। तथा भूपृष्ठक्षेत्रफलं योजनात्मकं युगगुणत्रिंशच्छराष्टाद्रयः ७८५३०३४। कथमिदं जातं तदाह परिधिव्यासाहतेः।

ज्योत्पत्तिविधिना–

चक्रकला = $३६०^\circ \times ६० = २१६००'$

यस्य वृत्तस्य परिधिमानम् = २१६०० कलात्मकम् तर्हि तस्य वृतस्य व्यासमानम् = ६८७६ कलात्मकम्भवति।

कल्प्यते – व्यासमानम् = १, तदा परिधिमानं किम्? अतः ६८७६ मिते व्यासे २१६०० कलात्मकं परिधिर्लभ्यते तदा रूपमिते व्यासे किमिति। अनुपातेन–

$$\frac{२१६००' \times १}{६८७६} = \frac{२१६००}{६८७६}$$; हरांश्योः १०००० गुणनेन–

$$\frac{२१६०० \times १००००}{६८७६ \times १००००} = \frac{२१६०० \times १००००}{६८७६ \times ८ \times १२५०} =$$

$$\frac{१८०० \times १२५०}{५७२ \times १२५०} = \frac{३९२७}{१२५०}$$ स्वल्पान्तरात्।

३९२७ : १२५० : : परिधिः : व्यासः।

१. सि.शि., गो. भु., श्लो. ५२

$$\frac{३९२७}{१२५०} = \frac{परिधिः}{व्यासः}$$

$$३९२७ \times व्यासः = १२५० \times परिधिः$$

$$\therefore \quad परिधि = \frac{३९२७ \times व्यासः}{१२५०}, \text{ सूक्ष्मप्रकारः}$$

$$\therefore \quad व्यास = \frac{१२५० \times परिधि:}{३९२७}, \text{ सूक्ष्मप्रकारः}$$

$$\because \quad सूक्ष्मपरिधिः = \frac{व्यासः \times ३९२७}{१२५०} = व्यासः \times \left(३\frac{१७७}{१२५०}\right)$$

$$= व्यासः \times ३\frac{१}{७} = \frac{व्यासः \times २२}{७} = \text{ स्वल्पान्तरात् स्थूलपरिधिमानम्।}$$

यथोक्तमाचार्येण – **व्यासे भनन्दाग्निहते विभक्ते खबाणसूर्यैरित्यादयः।**[१] अस्य सूत्रस्योद्धृता दामोदरमिश्रकृता व्याख्या म. म. श्रीसुधाकरद्विवेदीमहोदयैः संशोधिताश्चात्र प्रस्तूयते।[२]

अथ कल्प्य ०, चलराशिः = य तथा यकारस्येष्ट गतिस्तात्कालिकी = ताय।

$$\left.\begin{array}{l} य \pm स्थि = र \\ य + च \pm स्थिर' \end{array}\right\} \quad र' - र \text{ अथानुपातः।}$$

$$\frac{च \times १}{च} = \frac{(र' - र) \times १}{च} = र \text{ गति यकारस्य रूप १ गतौ यतः } \frac{च \times १}{च} = १ \text{ अतः}$$

यकारस्य इष्टगतौ र गतिः = ताय। अतः सिद्धं यत् स्थिराङ्कोनयुतस्य चल राशे गतिः केवलं चल राशेर्गत्या समा भवति इति। अथ स्थिराङ्क गुणिता भक्ता चलराशिः गतिर्भवेत्। स्थिराङ्कहतभक्तस्य चलराशेर्गतिः स्फुटा। अस्य सूत्रस्य वासना–

$$स्थि \times य = र \quad स्थि \times (य + च) = र'$$

अत्र गुणफलान्तमेव (र) अस्य गतिः र'– र = स्थि × च अथानुपातः यदि यकारस्य (च)

---

१. लीलावती क्षेत्रव्यवहार, श्लो. ४०।

२. 'व्यासे भनन्दा' इत्यादिश्लोकस्य दामोदरकृतवासनाभाष्ये, पृ. २०६–२०८।

गतौ (र) गतिः = स्थि × च तदा रूप गतौ केति स्थि = $\frac{\text{स्थि} \times \text{च} \times १}{\text{च}}$

पुनरनुपातः यदि (१) गतौ र गतिः = स्थि, तदेष्टगतौ केति स्थि × ताय = तार, अत्रैव यदि

स्थि = $\frac{१}{\text{स्थि}'}$ इति कल्प्यते तदा $\frac{\text{य}}{\text{स्थि}'}$ = र तथा $\frac{\text{ताय}}{\text{स्थि}'}$ = तार उपपन्नम्

अथ कल्प्यसमीकरणम्।

$\text{अ य} \pm \text{अ}_१ \text{ य}^१ \pm \text{अ}_२ \text{ य}^२ \pm \text{अ}_३ \text{ य}^३ .... = \text{र}$

अत्र अ, अ$_१$ अ$_२$ अ$_३$ इत्याद्याः सर्वा स्थिर-संख्याः सन्ति (य) अयं चल राशिः स्वतन्त्रोऽस्ति अतो यदि (य) अयं (य + च) ईदृशः स्यात् तदा (र) अनेनापि विलक्षणेनावश्यकं भवितव्यं तथा अ$_१$ य, अ$_२$ य^२, अ$_३$ य^३ इत्यादि एतानि खण्डानि च प्रत्येकविलक्षणानि स्युः यतस्तेषु यकारस्य सम्बन्धो वर्तते यकारेतु (च) तुल्या वृद्धिः जाता अतः (अ$_१$ य) अस्याविकृतस्य विलक्षणी भूतस्य चान्तरम्, तत् खण्डगतिः। एवमग्रिमेष्वपि खण्डेषु ज्ञेयम्। अत एव प्रत्येकखण्डजगतीनां संस्कारः र गतिः इति अथातः सिद्धम्। एवं सति घातगतिरपेक्षिता अतः चलराशिगतीराशिव्येक घातहता तस्य घातांक-मानेन राशिघात-गतिर्भवेत्।

कल्प्य चलराशिः = य

$\text{य}^\text{न} = \text{र}$ यदि (य) वृद्धिः = च तदा $(\text{य} + \text{च})^\text{न} = \text{र}'$ अथ द्वियुक पद सिद्धान्तेन--

$(\text{य} + \text{च})^\text{न} = \text{य}^\text{न} + \text{न. च. य.}^{\text{न}-१} + \text{अ. च}^२ \text{ य}^{\text{न}-२} + \text{अ}_१ \text{ च}^३ \text{ य}^{\text{न}-३} + ...\text{र}'$ अतः

$\text{र}' - \text{र} = \text{न च य}^{\text{न}-१} + \text{अ.च}^२ \text{ य}^{\text{न}-२} + \text{अ}_१ \text{ च}^३ \text{ म}^{\text{न}+३}$ .... अथ

यदि य कारस्य (च) गतौ रेफस्य गति = र' - र तदा रूप १ गति केति

$\frac{(\text{र}'-\text{र})\times १}{\text{च}} = \text{न य}^{\text{न}-१} + \text{अ च य}^{\text{न}-२} + \text{अ}_१ \text{ च}_२ \text{ य}^{\text{न}-३} + ...$ अशुद्धोऽयमनुपातः।

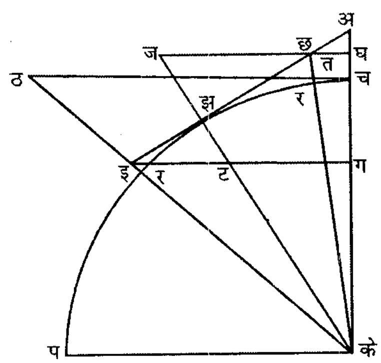
यतो मूलराशेर्वृद्धिजा निष्पत्तिः घातवृद्धिजनिष्पत्त्या समा न भवति अतो यदि च = ० इति भवेत्तदा परमस्फुटा गतिः स्यात् अर्थात् येन वेगेन यकारस्य ० = च गतौ घात-वृद्धिः (र'-२) समा जाता तेनैव एकरूपेण वेगेन अनुपातजा गतिः स्यात्।

अथ यदि च = ० तदा च^२ च^३ च^४ इत्यादयोऽपि शून्य समा एव स्युः।

अतः $\frac{\text{र}' - \text{र}}{\text{च}}$ च = न $\text{य}^{\text{न}-१}$ = यकास्य रूपगतौ $(\text{य})^{\text{न}}$ अस्य गतिस्तात्कालिकी यदि $\text{रु}_{१}$ $\text{प}_{१}$ गतौ $(\text{न य})^{\text{न}-१}$ इयं तदेष्ट गतौ केति न ताय $\text{य}^{\text{न}-१}$ = तार उपपन्नम्।

अथवा–

कल्प्यते– **(क्षेत्रम् १.२१)।**



क्षेत्रम् १.२१

प र झ र च के = वृत्तपादः। तथा (अ क) रेखोपरि जघ, ठच, इग, रेखाः लम्बाः सन्ति इ अ, रेखा च (झ के) रेखोपरि झ च = वृहच्चापम् झर = लघुचापम्। झ इ = झ छ = स्प ल च $<$ ज छ झ, ∠ छ इ ट (रे। अ २९ सा) ∠ झ = सम अतः ज झ = झट (रे। अ२६ सा) Δ ज छ झ, Δ अ छ घ, Δ अ झ के, Δ अ इ ग, Δ ज घ के, एतानि त्रिभुजानि मिथः सजातीयानि सन्ति।

$$\text{ज झ} = \frac{\text{झ छ} \times \text{झ अ}}{\text{झ के}}, \quad \text{ज के} = \text{झ के} + \text{ज झ} = \text{झ के} + \frac{\text{झ छ} + \text{झ अ}}{\text{झ के}}।$$

$$\text{अतः ज के} = \frac{\text{झ के}^{२} + \text{झ छ} \times \text{झ अ}}{\text{झ के}}$$

$$\text{के ट} = \frac{\text{झ के}^{२} - \text{झ छ} \times \text{झ अ}}{\text{झ के}}, \quad \text{छ घ} = \frac{\text{झ के} \times \text{छ अ}}{\text{अ के}},$$

$$\text{इ ग} = \frac{\text{अ इ} \times \text{झ के}}{\text{अ के}} \quad \text{अथ. घके} = \frac{\text{इ के} \times \text{ज के}}{\text{अ के}},$$

$$\text{ग के} = \frac{\text{झ के} \times \text{के ट}}{\text{अ के}} \text{ अथ}$$

$$\text{त च} = \frac{\text{छ घ} \times \text{च के}}{\text{घ के}}, \quad \text{उ. च} = \frac{\text{इ ग} \times \text{च के}}{\text{ग के}}, \text{ उत्थापनेन–}$$

$$\text{तच} = \frac{\frac{\text{झ के} \times \text{छ अ}}{\text{अ के}} \times \text{च के}}{\frac{\text{झ के} \times \text{ज के}}{\text{अ के}}} = \frac{\text{झ के} \times \text{छ अ} \times \text{च के} \times \text{अ के}}{\text{अ के} \times \text{झ के} \times \text{ज के}} =$$

$$\because \text{ झके} = \text{च के}$$

$$\frac{\text{च के}^{2} \times \text{छ अ}}{\frac{\text{च के} \times \text{झ के}^{2} + \text{झ छ} \times \text{झ अ}}{\text{झ के}}} = \frac{\text{च के}^{2} \times \text{छ अ}}{\text{च के}^{2} + \text{झ छ} \times \text{झ अ}} =$$

$$\frac{\text{छ अ}}{१ + \frac{\text{झ छ} \times \text{झ अ}}{\text{च के}^{2}}} = \frac{\text{स्पर्शरेखान्तर}}{१ + \frac{\text{स्पर्शरेखाहृति}}{\text{त्रि}^{2}}}$$

= स्प अन्तर चा, एवमेव (ठ च) अस्याप्युत्थापनम् उपपनम्।

अथवा–

$$\frac{२}{१+\text{य}^{२}} = १ - \text{य}^{२} + \text{य}^{४} - \text{य}^{६} - \text{य}^{८} - \text{य}^{१०} + \ldots\ldots\ldots\ldots$$ अतः २ समीकरणम्।

$$\text{तार} = \text{ताय} - \text{ताय, य}^{२} + \text{ताय} \times \text{य}^{४} - \text{ताय} \times \text{य}^{६} + \text{ताय} \times \text{य}^{८} - \text{ताय} \times \text{य}^{१०} + \ldots\ldots\ldots\ldots$$ ३ समीकरणम्

अथ परिभाषा यस्य या गतिस्तत्तस्याः गतेः मूलमुच्यते अर्थात् (तार) यस्याः गते मूलं = र तच्च ऽ अनने संकेतेन प्रकाश्यते। यथा ऽ तार = र अथ ३ समीकरणे द्वितीय पक्षस्थखण्डानां गतिमूलयोगः = र स्यात् अथ चलराशि गती राशिव्येक घातहतेत्यादि प्रकारस्य वैपरीत्येन ऽ ताय $\text{य,}^{\text{न}-१} = \frac{\text{य}^{\text{न}}}{\text{न}}$ अत्र यदि न = १ तदा ऽ ताय = य, यदि न = ३ तदा ऽ ताय × $\text{य}^{३} = \frac{\text{य}^{३}}{३}$ यदि

न = ५ तदा ऽ ताय × $य_४$ = $\frac{य^५}{५}$ इत्यादि।

$$अतः\ र = य - \frac{य^३}{३} + \frac{य^५}{५} + \frac{य^७}{७} + \frac{य^९}{९}$$ ....उपपनम्।

अथ रूप (१) व्यासार्द्धे तस्य चापस्य स्पर्शरेखा = $\frac{१}{५}$ भवेत् तच्चापं = ल इति कल्पितं अतः स्प ल = $\frac{१}{५}$ कोदण्डस्य स्पर्शरेखा वियुति युति मितीत्यादीना (२ ल) अस्य स्पर्श रेखानयनं कृतम्।

$$स्प_२ ल = \frac{\frac{२}{५}}{१ - \frac{१}{२५}} = \frac{१०}{२४} = \frac{५}{१२}\ तथा$$

$$स्प४ल = \frac{\frac{५}{६}}{१ - \frac{२५}{१४४}} = \frac{५ \times २४}{१४४ - २५} = \frac{१२०}{११९} = १ + \frac{१}{११९}$$

इयं (४ ल) अस्य स्पर्श रेखा (१) त्रिज्याया अधिका दृश्यते। परन्तु स्प (४५°) = त्रि = १ स्यात्। अतोऽवगम्यते ४ ल > ४५° कल्प्य. ४ ल - ४५° = घा अथ कोदण्ड स्पर्श रेखा

$$वियुतियुतिमित्यादिना\ स्प\ घ = स्प\ (४\ ल - ४५^\circ) = \frac{\frac{१}{११९}}{१ + \frac{१२०}{११९}} = \frac{१}{११९ + १२०} = \frac{१}{२३९}$$

अथ धनुरछायाहीना निजघनमितेनेत्यादिना

$$घा = चा\ स्प\ \frac{१}{२३९} = \frac{१}{३ \times (२३९)^३} + \ ....\ तथा$$

$$ल = चा\ स्प\ \frac{१}{५} = \frac{१}{५} = \frac{१}{३ + ५^३} + \frac{१}{५ \times ५^५} - \frac{१}{७ \times ५^७} + ----------$$

अथ ४ ल = ४ चा स्प $\frac{१}{५}$ तथा यतः ४ ल − घा = ४५° = $\frac{\text{परिधिः}}{८}$

अतः परिधिः = ८ (४ ल − घा) + उपत्थापने कृते

परिधिः = ८ (४ ल − घा) =

$$८\left[४\left(\frac{१}{५}-\frac{१}{३\times५^{३}}+\frac{१}{५\times५^{५}}-\frac{१}{७\times५^{७}}+-----\right)\right.$$

$$\left.-\left(\frac{१}{२३९}-\frac{१}{३(२३९)^{३}}+------\right)\right]$$

अथ दशमलवग्रहणेन–

$\frac{१}{२३९}$ = .००४१८४१००। $(२३९)^{२}$ = ५७१२१।

.००४१८४१०० ÷ ५७२१२ = .००००००७३।

अतः $\frac{१}{३\times(२३९)^{३}}$ = .०००००००२५ अत उत्थापने कृते घा = .००४१८४०७५।

तथा $\frac{१}{५}$ = .२००००००० यतः

.२००००००००० ÷ २५ = .००८०००००० अतः १ ÷ ३.$५^{३}$ = .००२६६६६६६६ यतः

.००८०००००० ÷ २५ = .०००३२०००० अतः १ ÷ ५.$५^{५}$ = .००००६४००० यतः

.०००३२०००० ÷ २५ = .००००१२८०० अतः १ ÷ ७.$५^{७}$ = .००००१८२९ यतः

.००००१२८०० ÷ २५ = .०००००००५१२ अतः १ ÷ ९.$५^{९}$ = .०००००००५७ यतः

.०००००००५१२ ÷ २५ = .००००००२० अतः १ ÷ ११.$५^{११}$ = .०००००००२ अथ

.००२६६६६६६६६ + .००००१८२९ + .००००००००२ = .००२६६८४९७ तथा

.२००००००००० + .००००६४००० + .०००००००५७ = .२०००६४०५७

अथ .२०००६४०५७ − .००२६६८४९७ = .१९७३९५५६०, अनयोर्योगयोरन्तरम् = ल स्यात्

अत: ल = .१९७३९५५६० अत: ४ ल = .७८९५८२२४० अत:

४ ल − घा = .७८५३९८१६५ इदमष्टगुणं परिधि: स्यात्

अतो रूपव्यासार्द्धे परिधि: = ६.२८३१८५३२०· अतो रूपव्यासे परिधि: =

३.१४१५९२६६० = ३१४१५९२६६० ÷ १००००००००० वा

स्वलपान्तरात् परिधि: = $\frac{३१४१६}{१००००}$ = $\frac{३९२७}{१२५०}$ वा स्वल्पान्तरात्।

परिधि: = $\frac{३१४१६}{१००००}$ = $\frac{३४१६ \times ७}{१००००}$

अथ −

३१४१६ × ७ = २१९९१२ स्वल्पान्तरात् २१९९१२/१०००० = २२

अत: परिधिा: $\frac{२२}{७}$ उपपन्नम्

श्रीभास्करोक्तपरिधि: ३.१४१५९२६६

$\frac{११३ \ (३.१४१५९२६)}{११३} = \frac{३३९ + ११३ \ (.१४१५९२६६)}{११३}$

अथ .१४१५९२६ गुणा:, ११३ गुणक:

.१४१५९२६६ × ११३ = १५.९९९७०५८ गुणनफलम्।

अत: − परिधि: = $\frac{३३९ + १५.९९९७०५८}{११३}$

अत्र यदि. ००००९४२/११३ इति क्षिप्यते तदा स्वल्पान्तरात्परिधि: =

$\frac{३३९ + १६}{११३} = \frac{३५५}{११३}$ एतेन श्री संशोधकोक्तमुपपन्नम्।

अत्र संशोधकस्य पक्षे = .००००२९४२ ÷ ११३ तथा ३.१४१६ अयं श्री भास्करीयपरिधि: .००००७३४ अस्मिन् क्षेपे जात: अथानयो: क्षेपयो: कोऽधिक इति निर्णीयते।

$.00000७३४ \frac{.0000२९४२}{११३} = ११३ \times (.00000७३४), + .00000२९४२$

(१०० + १३) (७३४) २९४२

७३४०० + १३ (७३४) २९४२ एतेनस्पष्टमेतत् भास्करीयक्षेपः संशोधकस्य क्षेपाद्बह्वधिकः अतः ३९२७/१२५० अत्समात्परिधैः ३५५/११३ अयं परिधिरति सूक्ष्मः। इति

अत्र सूक्ष्मपरिध्यानयनसम्बन्धे बापूदेवोक्तम्[१]–

त्रिज्या रूपमिता यत्र चापस्पर्धिगुणस्य च।
द्व्याढ्यस्य मूलं चापार्धस्पर्धिनीशिञ्जिनी भवेत्॥

वासनावार्तिकभाष्ये श्रीमद्नृसिंहदैवज्ञमहोदयस्य विचारा 'प्रोक्तो योजनसंख्या.' अस्मिन् विषयेऽत्रैवोधृताः सन्ति। ब्रह्मगुप्तादिभिः प्रोक्त इति वदता न मया लक्षित इत्यर्थः। चक्रकलापरिधेर्द्विगुणत्रिज्या ६८७६ व्यास इवास्य भूपरिधेः सूक्ष्मप्रकारेणायं व्यास उक्तः।

गोलपृष्ठफलञ्चाह युगगुणेति। तत्र वृत्तक्षेत्रफलोपपत्तिस्तावदुच्यते। सप्तव्यासं यद्वृत्तं तत्र द्वाविंशतिमितः स्थूलपरिधिर्भवति। यत्सार्द्धत्रयव्यासार्द्धमितकर्कटककृतं वृत्तं सप्तव्यासमितमिति प्रसिद्धम्। तत्रास्मिन् द्वाविंशतिमितपरिधौ द्वाविंशतिचिह्नानि कृत्वा वृत्तमध्यात् प्रतिचिह्नं व्यासार्द्ध दैर्ध्यानि सूत्राणि वप्रसार्याणि। वृत्तार्द्धे परिधिद्वाविंशत्यंशविस्ताराणि वृत्तव्यासार्द्धमितदैर्घ्यानि। यान्येकादशशकलानि तेषु वृत्तार्द्धान्तरस्थैकादशशकलानि तथा योज्यानि यथा द्वयोर्द्वयोर्योगे परिधिद्वाविंशत्यंशमितभुजं वृतव्यासार्द्धमितकोटिकश्च आयतं स्यात्। एवमेकादशायतानि क्षेत्राणि भवन्ति। आयते भुजकोटिघातः फलमित्येकस्मिन्नायतक्षेत्रे परिधिव्यासघातचतुश्चत्वारिंशदंशः फलम्। इदमेकादशगुणं वृत्तफलं स्यादिति। "वृत्तक्षेत्रे परिधिगणितव्यासपादः फलं" [२]शोभनमुक्तम्।

लल्लेनोक्तभूपृष्ठफलम्

नगशिलीमुखबाणभुजङ्गमज्वलनवह्निरसेषुगजाश्विनः।
कुवलयस्य बहिः परियोजनान्यथ जगुः खलु कन्दुकजालवत्॥[३]

१. सि.शि., गो.भु., डॉ. मुरलीधर चतुर्वेदी, पृ. ३६०
२. ली.क्षे. ४१ श्लो.
३. शिष्यधीवृद्धिदतन्त्रम्, १७.११

भास्कराचार्येण लल्लोक्तस्योक्त भूपृष्ठफलस्य दूषणमाह–

दुष्टं कन्दुकपृष्ठजालवदिलागोले फलं जल्पितं
लल्लेनास्य शतांशकोऽपि न भवेद्यस्यात् फलं वास्तवम्।
तत् प्रत्यक्षविरुद्धमुद्धतमिदं नैवास्तु वा वस्तु वा
हे प्रौढा गणका विचारयत तन्मध्यस्थबुद्ध्या भृशम्॥[१]

वस्त्रवृत्तव्यासः $\frac{३६०}{२} = १८०^\circ = \frac{\text{परिधिः}}{२}$

$\therefore \quad \text{परिधिः} = \frac{\text{व्यास} \times २२}{७}$ । व्यासेभनन्दाग्निहते विभक्ते इत्यादिना।

$$\frac{\text{परिधिः}}{२} = \frac{\text{व्यास} \times २२}{७ \times २} = \frac{\text{व्यास} \times ११}{७} = \text{व्या}'$$ । व.वृ. परिधिः' $= \frac{\text{व्यास} \times २२}{७}$

$$\because \quad \text{व्यास}' = \frac{\text{व्या}' \times ११}{७}, \quad \therefore \quad \text{व.वृ.प}' = \frac{\text{व्या} \times ११ \times २२}{७ \times ७}$$

$$\because \quad \text{व.बृ.फ.} \quad \frac{\text{व्या}' \times \text{प}'}{४}$$ उत्थापनेन–

$$\text{व.वृ.फ} = \frac{\text{व्या} \times ११ \times \text{व्या} \times ११ \times २२}{७ \times ४ \times ७ \times ७}$$

$$= \frac{\text{व्या}^{२} \times ११ \times ११ \times ११}{७ \times २ \times ७ \times ७} \qquad = \frac{\text{व्या}^{२} \times १३३१}{६८६}$$

---

१. सि.शि., गो.भु., श्लो. ५३

$$\because \quad \text{व.वृ.फ.} = \text{व्या}^{2}\left(\frac{१३३१}{६८६}\right), \quad \because \text{ वृ.फ.} = \frac{\text{व्या} \times \text{प}}{४} \text{ ।}$$

$$\because \quad \text{प} = \frac{\text{व्या} \times २२}{७}$$

$$\therefore \text{ वृ.फ.} = \frac{\text{व्या} \times \text{व्या} \times २२}{४ \times ७} = \frac{\text{व्या}^{2} \times ११}{१४}$$

$$\frac{\text{व.वृ.क}}{\text{वृ.फ.}} = \frac{\text{व्या}^{2} \times १३३१}{६८६} \times \frac{१४}{\text{व्या}^{2} \times ११} = \frac{१२१}{४९} = २\frac{२३}{४९} \text{ स्वल्पान्तरत्: } = २\frac{१}{२} \text{ ।}$$

$$\text{व.वृ.फ.} = \text{वृ. फ.} \times \left(२\frac{१}{२}\right) > \text{गोलार्धपृष्ठफलम्।}$$

$$= २ \text{ वृ. फ.} \times \left(२\frac{१}{२}\right) > \text{गोलपृष्ठफलम्।}$$

$$= \frac{२ \text{ वृ. फ.} \times ५}{२} = \text{वृ. फ.} \times ५ > \text{गोलपृष्ठफलमुपपन्नम्।}$$

यल्लल्लोक्तं भूपृष्ठफलं तद्दुष्टम्। यतस्तदुक्तफलस्य शतांशकोऽपि वास्तवं पारमार्थिकं फलं न भवति। अत्यन्तं दुष्टमित्यर्थः। कुतो यतस्तत् प्रत्यक्षविरूद्धम्। प्रत्यक्षबाधो हि महादूषणम्। अथात्मन औद्धत्याशङ्कां परिहरन्नाह। इदमदुक्तं नैवोद्धतं किन्तु वस्तु परमार्थः। अथवा किं शपथपरिहारेण उद्धतमस्तु वा वस्त्वस्तु वा। प्रौढ़ा गणका मध्यस्थ-बुद्ध्या विचारयतु भृशमित्यर्थम्।

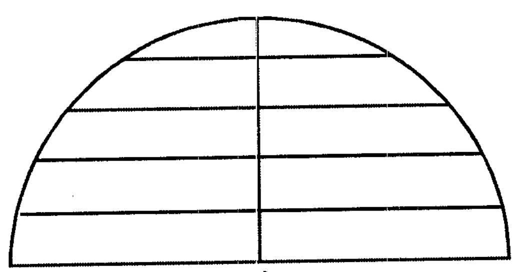
अथ सद्युक्तिः कथ्यतेऽऽचार्येण

यत् परिध्यर्धविष्कम्भं वृतं कृतं किलांशुकम्।
तेनार्धश्छाद्यते गोलः किंचिद्वस्त्रेऽवशिष्यते॥
गोलक्षेत्रफलात् तस्माद्वस्त्रक्षेत्रफलं यतः।
सार्धद्विगुणितासन्नं तावदेवापरे दले॥

एवं पञ्चगुणात् क्षेत्रफलात् पृष्ठफलं खलु।
नाधिकं जायते तेन परिधिघ्नं कुतः कृतम्॥
वृत्तक्षेत्रफलं यस्मात् परिधिघ्नं न त युक्तिमत्।
दुष्टत्वाद्गणितस्यास्य दुष्टं भूपृष्ठजं फलम्॥[१]

गोलपरिध्यर्धप्रमाणो यथा व्यासो भवति तथा वस्त्रं वृत्तं कृत्वा तेन गोलोपरि न्यस्तेन गोलार्धं प्रच्छाद्यते। वस्त्रपरिधेः संकोचात् किंचिद्वस्त्रेऽवशेषं भवति। एवं सति गोलव्यासवृत्तक्षेत्रफलं सार्धद्विगुणितासन्नं भवति। तावदेवापरे किल गोलार्धे। एवं वृत्तक्षेत्रफलात् पञ्चगुणादधिकं पृष्ठफलं कथंचिदपि न भवति। किन्तु न्यूनमेव स्यात्। तर्हि तेन लल्लेन **'वृत्तफलं परिधिघ्नं समंततो भवति गोलपृष्ठफलम्'** इति स्वगणिते कथं परिधिघ्नं कृतम्। किन्तु वृत्तफलं चतुर्घ्नमेव पृष्ठफलं भवति। अस्य लल्लोक्तस्य गणितस्य दुष्टत्वाद्भूपृष्ठफलमपि दुष्टमित्यर्थः।

भूगोलं मृण्मयं दारुमयं वा कृत्वा तं चक्रकलापरिधिं प्रकल्प्य २१६०० तस्य मस्तके विन्दुं कृत्वा तस्माद्बिन्दोर्गोलषण्णवतिभागेन शरद्विदस्रसंख्येन २२५ धनूरूपेणैव वृत्तरेखामुत्पादयेत्। पुनस्तस्मादेव बिन्दोस्तेनैव द्विगुणसूत्रेणान्यां त्रिगुणेनाऽन्यामेवं चतुर्विंशतिगुणं यावच्चतुर्विंशतिर्वृत्तानि भवन्ति। एषां वृत्तानां शरनेत्रबाहव इत्यादीनि ज्यार्धानि व्यासार्धानि स्युः। तेभ्योऽनुपाताद्वृत्तप्रमाणानि। तत्र तावदन्त्य वृत्तस्य मानं चक्रकलाः २१६०० । तस्य व्यासार्धं त्रिज्या ३४३८। ज्यार्धानि चक्रकलागुणानि त्रिज्याभक्तानि वृत्तमानानि जायन्ते। द्वयोर्द्वयोर्वृत्तयोर्मध्य एकैकं वलयाकारं क्षेत्रम्। तानि चतुर्शिंतिः। बहुज्यापक्षे बहुनि स्युः। तत्र महदधोवृत्तं भूमिमुपरितनं लघु मुखं शरद्विदस्रमितं लम्बं प्रकल्प्य लम्बगुणं कुमुखयोगार्धमित्येवं पृथक् पृथक् फलानि। तेषां फलानां योगो गोलार्धपृष्ठफलम्। तदद्विगुणं सकलगोलपृष्ठफलम्। तद्व्यासपरिधिघाततुल्यमेव स्यात्। स्पष्टार्थमग्रे **(क्षेत्रम् १.२२)**–


भू–केन्द्रम्

क्षेत्रम् १.२२

१. सि.शि., गो.भु., श्लो. ५४–५७

$$\text{प्रथमवृत्तम्} = \frac{\text{परिधिः यो} \times \text{प्र ज्या}}{\text{त्रि}} \text{ ।}$$

$$\text{द्वितीयवृत्तम्} = \frac{\text{परि. यो.} \times \text{द्वि ज्या}}{\text{त्रि}} \text{ ।}$$

$$\text{तृतीयवृत्तम्} = \frac{\text{परि. यो.} \times \text{तृज्या}}{\text{त्रि}} \text{ ।}$$

प्रथमवृत्ते भूमिः अत्र मुखाभाव अन्येषु अभिष्टवृत्तत आदि यत् वृत्तं तत् मुखं प्रकल्पनीयम्। लम्बेन निघ्नं कुमुखैक्यखण्डमत्यादिना–

$$\text{प्रथमफलम्} = \frac{\text{ल} \times \text{प} \times \text{प्रज्या}}{\text{२ त्रि}} = \frac{\text{ल}}{\text{२}}\left(\frac{\text{प} \times \text{प्रज्या}}{\text{त्रि}}\right)$$

$$\text{द्वितीयफलम्} = \frac{\text{ल}}{\text{२}}\left(\frac{\text{प} \times \text{प्रज्या}}{\text{त्रि}} + \frac{\text{प} \times \text{द्विज्या}}{\text{त्रि}}\right)$$

$$\text{तृतीयफलम्} = \frac{\text{ल}}{\text{२}}\left(\frac{\text{प} \times \text{द्विज्या}}{\text{वि}} + \frac{\text{प} \times \text{तृज्या}}{\text{त्रि}}\right) \text{ एवमग्रेऽपि–}$$

प्र. फल + द्वि. फल + तृ. फल + ... गोलार्धपृष्ठफलम्।

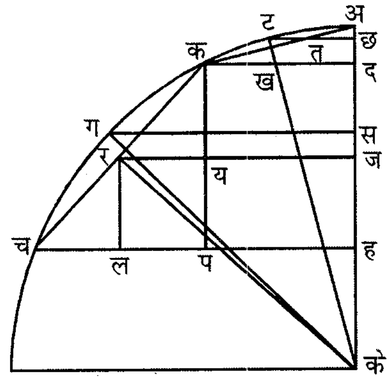
$$= \frac{\text{ल}}{\text{२}}\left(\frac{\text{प} \times \text{प्रज्या}}{\text{त्रि}} + \frac{\text{प} \times \text{प्रज्या}}{\text{त्रि}} + \frac{\text{प} \times \text{द्विज्या}}{\text{त्रि}} + \frac{\text{प} \times \text{द्विज्या}}{\text{त्रि}} + \frac{\text{प} \times \text{तृज्या}}{\text{त्रि}}\right)$$

$$= \frac{\text{ल} \times \text{प}}{\text{२} \times \text{त्रि}} \text{ (प्रज्या + प्रज्या + द्विज्या + द्विज्या + तृज्या ....) = गोलार्धपृष्ठफलम्}$$

$$= \frac{\text{२} \times \text{ल} \times \text{प}}{\text{२} \times \text{त्रि}} \text{ (प्रज्या + प्रज्या + द्विज्या + द्विज्या तृज्या + ...) = गोलार्धपृष्ठफलम्}$$

$$= \frac{\text{ल} \times \text{प}}{\text{त्रि}} \text{ (प्रज्या + प्रज्या + द्विज्या + द्विज्या तृज्या + ...) = गोलपृष्ठफलमुपपन्नम्}$$

अपि च – (द्रष्टव्यम् क्षेत्रम् १.२३)



क्षेत्रम् १.२३

अ ट = ट क = दलचापम्। अत = त क = द चा ज्या

अ त क = २ दलज्या, अ ट क = प्र. चाप, क ख द = प्रज्या,

अ द = प्र उज्या, अ ह = द्वि उज्या, चह = द्विज्या

केर = के छ = द को ज्या। ट छ = दलज्या।

Δ के ट छ Δ अ क द अनयोः सजात्यात्

$$\frac{\text{के छ} \times \text{अ द}}{\text{ट छ}} = \text{क द} = \frac{\text{द को ज्या} \times \text{प्र उ ज्या}}{\text{द ज्या}} = \text{प्र ज्या, उभयपक्षयोः द्विभक्तेन–}$$

$$\frac{\text{द कोज्या} \times \text{प्र उ ज्या}}{२ \times \text{द ज्या}} = \frac{\text{प्रज्या}}{२} \text{।}$$

प्रज्या = क द, क द = पह, द्वितीय ज्या = च ह = पह + चप।

प्रज्या + दिज्या = प ह + च ह = प ह + पह + चप = २ पह + चप।

$\because$ चप = चल + पल

$\therefore$ प्रज्या + द्विज्या = २ प ह + च ल + प ल = २ प ह + २ पल। $\because$ चल = पल।

उभयपक्षयोः द्विभक्तेन–

$$\frac{\text{प्रज्या + द्विज्या}}{२} = \frac{२\ \text{पह}}{२} + \frac{२\ \text{पल}}{२}$$

$$\frac{\text{प्रज्या} + \text{द्विज्या}}{२} = \text{प ह} + \text{प ल}।$$

$\because$ प ह + प ल = ह ल, $\because$ ह ल = ज र, $\therefore$ प ह + पल = जर।

के र = द कोज्या, अ ह = द्वि उ ज्या, अ द = प्र उज्या।

द्वि उ ज्या − प्र उ ज्या = अ ह − अ द = द ह, $\because$ द ह = क प,

$$\because \text{कप} \times \frac{१}{२} = \frac{\text{क प}}{२} = \text{य प}। \because \text{य प} = \text{र ल}। \therefore \frac{\text{क प}}{२} = \text{रल}।$$

Δ केरज Δ चरल–

$$\frac{\text{रज} \times \text{चर}}{\text{केर}} = \text{रल}। \frac{\text{रल} \times \text{केर}}{\text{चर}} = \text{रज} = \frac{\text{उ ज्या अंद} \times \text{द कोज्या}}{\text{द ल ज्या}}$$

$$\therefore \frac{\text{प्रज्या} + \text{द्विज्या}}{२} = \frac{\text{उ ज्या अं द} \times \text{द को ज्या}}{\text{दल ज्या}}$$

$$\because \text{प्रज्या} = \frac{\text{द कोज्या} \times \text{प्र उ ज्या}}{\text{द ज्या}}$$

$$\therefore \text{प्रज्या} + \text{द्विज्या} = \frac{\text{उ ज्या अं} \times \text{द को ज्या}}{\text{द ल ज्या}}$$

$$\text{प्रज्या} + (\text{प्रज्या} + \text{द्विज्या}) + (\text{द्विज्या} + \text{तृज्या})\ldots\ldots\ldots \quad \frac{\text{द ल कोज्या} \times \text{त्रि}}{\text{दल ज्या}}$$

$$\text{गो द पृ फल} = \frac{\text{ल} \times \text{प}}{२\ \text{त्रि}} \times \frac{\text{द} \times \text{ल कोज्या} \times \text{त्रि}}{\text{द ज्या}}।$$

$$\therefore \text{गो द पृ फल} = \frac{\text{ल} \times \text{प} \times \text{द ल कोज्या}}{२\ \text{द ज्या}}। \quad \because २\ \text{द ज्या} = \text{अक}।$$

अक = प्र चाप, प्रचाप = लम्बः।

$$\therefore \quad \text{गो द पृ फल} = \frac{\text{प} \times \text{ल} \times \text{द ल कोज्या}}{\text{लम्बः}} = \text{प} \times \text{द ल कोज्या।}$$

सूक्ष्मज्ञानार्थम् चापम् = ०, $\therefore$ द कोज्या = त्रि।

$\therefore$ गो द पृ फ = प × ३, $\therefore$ गो पृ फ = प × २ त्रि।

गो पृ फ = प × व्या। गोलपृष्ठफलमुपपन्नम्।

अथान्यथा प्रतिपाद्यते

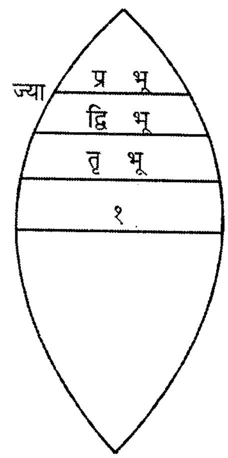
गोलस्य परिधिः कल्प्यो वेदघ्नज्यामितेर्मितः।
मुखबुध्नगरेखाभिर्यद्वदामलके स्थिताः।।
दृश्यते वप्रकास्तद्वत् प्रागुक्तपरिधेर्मितान्।
उर्ध्वाधः कृतरेखाभिर्गोले वप्रान् प्रकल्पयेत्।।
तत्रैकवप्रकक्षेफलं खण्डैः प्रसाध्यते।
सर्वज्यैक्यं त्रिभज्यार्धहीनं त्रिज्यार्धभाजितम्।।
एवं वप्रफलं तत् स्याद्गोलव्याससमं यतः।
परिधिव्यासघातोऽतो गोलपृष्ठफलं स्मृतम्।।[१]

अत्राभिष्टे कस्मिंञ्चिदग्रन्थे यावन्ति ज्यार्धानि तत्संख्या चतुर्गुणा। तन्मितः किल गोले परिधिः कल्प्य। यथामलकगोलपृष्ठे मुखबुध्नगरेखाभिः सहजाभिर्विभक्ता वप्रका दृश्यते। तथाभीष्टे गोलपृष्ठे मस्तकात् तलगरेखाभिः कल्पितपरिधिर्सख्यान् वप्रकान् प्रकल्प्यैकस्मिन् वप्रे क्षेत्रफलं साध्यम्। तद्यथा। इह किल धीवृद्धिदे चतुर्विंशतिर्ज्यार्धानि। अतः षण्णवतिहस्तमितो गोले परिधिः कल्पितः। प्रतिहस्तमूर्ध्वाधो रेखाभिस्तावन्तो वप्रकाश्च कृताः तत्रैकस्य वप्रकस्यार्धे हस्तान्तरे तिर्यग्रेखाः कृत्वा ज्यासंख्यानि चतुर्विंशतिः खण्डानि कल्पितानि। तत्र जीवाः पृथक्-पृथक् त्रिज्याभक्तास्तिर्यग्रेखाप्रमाणानि भवन्ति। तत्राधस्तनी रेखा हस्तमात्रा उपरितन्यस्तु ज्यावशेन किंचित् किंचिन्न्यूनाः। सर्वत्र हस्तमितः एव लम्बः। लम्बगुणं कुमुखयोगार्धमिति खण्डफलान्यानीयैकीकृतानि। तद्वप्रकार्धे फलम्। तद्द्विगुणमेकस्मिन् वप्रके फलं भवति। तत्साधनार्थमिहसूत्रमिदम्। सर्वज्यैक्यं त्रिभज्यार्धहीनमित्यादि। अत्र सर्वज्यानां शरनेत्रबाहव इत्यादीनामैक्यं सुरयमकृतबाणतुल्यम् ५४२३३। एतत् त्रिज्यार्धेनोनं जातं मनुतत्त्वपञ्चमितम्

---

१. सि.शि., गो.भु., श्लो. ५८-६१

५२५१४ एतत् त्रिज्यार्धभक्तं जातमेकवप्रके क्षेत्रफलं व्याससमम् ३०/३३। यत् एतावानेव षण्णवतिपरिधेर्गोलस्य व्यासः स्यात् ३०/३३ परिधितुल्यकाश्च वप्रका इति परिधिव्यासघातो गोलपृष्ठफलमित्युपपन्नम्। स्पष्टार्थम् द्रष्टव्यम् **क्षेत्रम् १.२४–**



क्षेत्रम् १.२४

$$\text{प्रभु} = \frac{१ \times \text{प्रज्या}}{\text{त्रि}}, \quad \text{द्विभु} = \frac{१ \times \text{द्विज्या}}{\text{त्रि}}, \quad \text{तृ. भु} = \frac{१ \times \text{तृज्या}}{\text{त्रि}}$$

'लम्बगुणं भूम्यर्थम्' इत्यादि सूत्रेण–

$$\text{प्र. फ.} = \frac{\text{ल} \times \text{प्रभु}}{२} \;।\quad \because \text{प्रभु} = \frac{१ \times \text{प्रज्या}}{\text{त्रि}}, \text{ उत्थापनेन–}$$

$$\therefore \text{प्र फ} = \frac{\text{ल} \times \text{प्रज्या}}{\text{त्रि}}, \qquad \text{द्वि फ} = \frac{\text{ल}}{२}\;(\text{प्रभु} + \text{द्विभु})।$$

लम्बेन निघ्नं कुमुखैक्यखण्डमित्यादिना। भुजयोरुत्थापनेन–

$$\text{द्वि फ} = \frac{\text{ल}}{२}\left(\frac{\text{प्रज्या}}{\text{त्रि}} + \frac{\text{द्विज्या}}{\text{त्रि}}\right)$$

$$\text{तृ. फ.} = \frac{\text{ल}}{२}\quad(\text{द्वि भु} + \text{तृ भु})।\ \text{उत्थापनेन–}$$

$$\text{तृ. फ.} = \frac{\text{ल}}{२}\left(\frac{\text{द्विज्या}}{\text{त्रि}} + \frac{\text{तृज्या}}{\text{त्रि}}\right) \text{ एवमग्रेऽपि–}$$

प्र फ + द्वि फ + तृ फ + च फ .... वप्र दल फलम्।

$\frac{\text{ल}}{\text{२ त्रि}}$ [प्रज्या + (प्रज्या + द्विज्या) + (द्विज्या + तृज्या) + ...] = वक्रदलफलम्।

$\frac{\text{ल}}{\text{२ त्रि}}$ (२ × त्रयोविंशतिज्या + त्रि)

कोष्टकान्तरे त्रि युक्तेन न्यूनेन च–

$\frac{\text{ल}}{\text{२} \times \text{त्रि}}$ (२ त्रयोविंशतिज्या + त्रि + त्रि – त्रि)। ∴ त्रि + त्रि = २ त्रि = व्यासः।

∴ $\frac{\text{ल}}{\text{२ त्रि}}$ (२ सर्वज्यैक्य – त्रि) = वप्रदलफलम्।

$$\text{वप्रदलफलम्} = \frac{\text{ल}}{\text{त्रि}}\left(\text{सर्वज्यैक्य} - \frac{\text{त्रि}}{\text{२}}\right) = \frac{\text{ल (सर्वज्यैक्य – त्रि/२)}}{\text{त्रि}}$$ ।

∴ वप्रदलफलम् × २ = वप्रफलम्।

$$\text{वप्रफलम्} = \text{२} \times \text{वप्रदलफलम्} = \frac{\text{२ ल (सर्वज्यैक्य – त्रि/२)}}{\text{त्रि}}$$ ।

अत्र लम्बम् १ कल्प्यते तदा लम्बस्योत्थापनेन द्विभक्तेन च–

$$= \frac{\text{सर्वज्यैक्य} - \frac{\text{त्रि}}{\text{२}}}{\frac{\text{त्रि}}{\text{२}}} = \text{वप्रफलम्।}$$

परिधिव्यासघातोऽतो इत्यादिना अत्र गोलपृष्ठफलसाधनम्–

$\text{वप्रदलफलम्} = \frac{\text{ल}}{\text{२} \times \text{त्रि}}$ [प्रज्या (प्रज्या + द्विज्या) + (द्विज्या + तृज्या) +.........]

अत्र पूर्वगणितेन–

$\frac{\text{दलकोज्या} \times \text{त्रि}}{\text{दलज्या}}$ = [प्रज्या + (प्रज्या + द्विज्या) + (द्विज्या + तृज्या) ....]

उत्थापनेन–

$$\text{वप्रदलफलम्} = \frac{\text{ल} \times \text{दलकोज्या} \times \text{त्रि}}{२ \times \text{त्रि} \times \text{दलज्या}} = \frac{\text{ल} \times \text{दलकोज्या}}{२ \times \text{दलज्या}} ।$$

अत्र लम्ब = २ दलज्या। $\therefore$ दलकोज्या = वप्रफलम्।

फलस्य सूक्ष्मत्वार्थं यदि दलचाप = ० तदा दकोज्या = त्रिज्या।

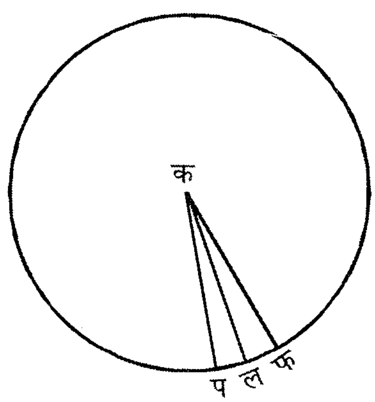
$\therefore$ वप्रदलफलम् = त्रिज्या। वप्रफलम् = २ × त्रि = व्यासः।

$\because$ वप्रफलम् × प = गोलपृष्ठफलम्। $\therefore$ व्या × प = गोलपृष्ठफलम्। उपपन्नम्।

पुनश्च पाटीगणिते–

वृत्तक्षेत्रे परिधिगुणितव्यासपादः फलं तत्
क्षुण्णं वेदैरुपरि परितः कन्दुकस्येव जालम्।
गोलस्यैवं तदपि च फलं पृष्ठजं व्यासनिघ्नं
षड्भिर्भक्तं भवति नियतं गोलगर्भे घनाख्यम्।।[१]

पृष्ठफलसंख्यानि रूपबाहूनि व्यासार्ध-तुल्य-वेधानि सूचीखातानि गोलपृष्ठे प्रकल्प्यानि सूच्यग्राणां गोलगर्भे संपातः। एवं सूचीफलानां योगो घनफलमित्युपपन्नम्। यत् पुनः क्षेत्रफलमूलेन क्षेत्रफलं गुणितं घनफलं स्यादिति। द्रष्टव्यम् **क्षेत्रम् १.२५–**



क्षेत्रम् १.२५

---

१. लीलावती क्षे., श्लो. ४१

'वृत्तस्य षण्णवत्यंशो दण्डवत् परिदृश्यते' इत्यादि वचनेन कस्यापि वृत्तक्षेत्रस्य परिधिः षण्णवति भागो दण्डवत् अर्थात् सरलरेखाकारो भवति। प फ वृत्तस्य परिधेः षण्णवत्यंशो भागः। महत्त्संख्या मानं = म, वृत्तपरिधिः = प, परिधिः 'म' संख्याकोभागः = $\frac{\text{प}}{\text{म}}$ = प फ। प फ सूक्ष्मतमसरलरेखारूपभुजः। वृत्तकेन्द्रात् 'प फ' रेखोपरि 'क ल' लम्बः।

$$\text{कल} = \frac{\text{व्यास}}{२} = \text{त्रिज्या}$$

क प फ – अस्य त्रिभुजस्य क्षेत्रफलम्। **'लम्बगुणं भूम्यर्धं इत्यादिना–**

$$\text{'क प फ' त्रिभुजस्य फलम्} = \frac{\text{प फ} \times \text{कल}}{२}$$

$$\because \text{प फ} = \frac{\text{प}}{\text{म}} \text{ । कल} = \frac{\text{व्या}}{२} \text{ ।}$$

$$\therefore \text{त्रिभुजफलम्} = \frac{\text{प} \times \text{व्या}}{\text{म} \times २ \times २} = \frac{\text{प} \times \text{व्या}}{\text{म} \times ४} \text{ ।}$$

वृत्तैतादृशानां त्रिभुजानां संख्या = म। यदि एकस्य त्रिभुजस्य फलम् = $\frac{\text{प} \times \text{व्या}}{\text{म} \times ४}$ इदं मस्ति।

$$\text{तदा 'म' त्रिभुजानां फलम्} = \frac{\text{प} \times \text{व्या}}{\text{म} \times ४} \times \text{म} = \frac{\text{प} \times \text{व्या}}{४} \text{ ।}$$

सर्वेषां त्रिभुजानां फलम् = $\frac{\text{प} \times \text{व्या}}{४}$। एतेषां त्रिभुजानां क्षेत्रफलमेव वृत्तक्षेत्रफलं भवति।

शिरोमणेः गोलाध्यायोक्त विधिना गोलपृष्ठफलम् = प × व्या।

$$\therefore \text{वृ क्षे फ} = \frac{\text{प} \times \text{व्या}}{४} \text{ । उत्थापनेन–}$$

$$\therefore \text{वृ क्षे फ} = \frac{\text{गोलपृष्ठफल}}{४} \text{ । वृ क्षे फ} \times ४ = \text{गोलपृष्ठफलम्।}$$

'वृत्तक्षेत्र परिधिगुणितव्यासपादः फलं तद् वेदैः क्षुण्णम् गोलपृष्ठफलमिति' सूत्रमुपपन्नम्।

गोलघनफलार्थः काऽपि 'म' महत्त संख्या कल्प्यते अनया गोलपृष्ठफलस्य विभागे तदा

एकस्य भागस्य मानम् = $\frac{\text{पृ फ}}{\text{म}}$ । केन्द्रात् परिधिपर्यन्तं प्रतिबिन्दुगतानि त्रिज्या सूत्राणि नेयानि। तदा 'म' संख्यकानि तुल्यसूचीक्षेत्राणि भवन्ति। अतः 'क्षेत्रफलं वेधगुणम्'।

'म' एकस्य क्षेत्रस्य समघनफलम् = $\frac{\text{पृ फ}}{\text{म}} \times \frac{\text{व्या}}{२}$ ।

अत्र न संख्याया महत्तमत्वेन वेधस्य त्रिज्यातुल्यत्वम्। **'समखातफलत्रयंशः सूचीखाते फलम्'** इत्यादिना–

$$\text{सूचीघनफलम्} = \frac{\text{पृ फ}}{\text{म}} \times \frac{\text{व्या}}{२ \times ३} = \frac{\text{पृ फ} \times \text{व्या}}{\text{म} \times ६} \text{ ।}$$

सम्पूर्णगोले 'म' मितानि सूचीघनफलानि सन्तीति तदा–

सम्पूर्णसूचीघनफलम् = $\frac{\text{पृ फ} \times \text{व्या}}{\text{म} \times ६} \times \text{म}$। सम्पूर्णसूचीघनफलान्येव गोलघनफलं भवति।

गोलघनफलम् = $\frac{\text{पृ फ} \times \text{व्या}}{\text{म} \times ६}$। उपपन्नम्

प्रकारान्तरेण–

$$\because \text{सूक्ष्मपरिधिः} = \frac{\text{व्या} \times ३९२७}{१२५०} \text{ ।} \qquad \therefore \text{सूक्ष्मक्षेत्रफलम्} = \frac{\text{पृ} \times \text{व्या}}{४} \text{ ।}$$

उत्थापनेन–

$$\text{सू क्षे फ} = \frac{\text{व्या} \times ३९२७ \times \text{व्या}}{१२५० \times ४} = \frac{\text{व्या}^{२} \times ३९२७}{५०००} \text{ ।}$$

$$\therefore \text{स्थूलपरिधिः} = \frac{\text{व्या} \times २२}{७} \text{ ।} \qquad \text{स्थूलक्षेत्रफलम्} = \frac{\text{पृ} \times \text{व्या}}{४} \text{ ।}$$

उत्थापनेन–

$$\therefore \text{स्थूलपरिधिः} = \frac{\text{व्या} \times २२ \times \text{व्या}}{७ \times ४} = \frac{\text{व्या}^{२} \times २२}{७ \times ४} = \frac{\text{व्या}^{२} \times ११}{१४} \text{ ।}$$

क्षे फ × ४ = गोलपृष्ठफलम्। उत्थापनेन–

$$\frac{\text{व्या}^{2} \times ११ \times ४}{१४} = \frac{\text{व्या}^{2} \times २२}{७} = \text{गोलपृष्ठफलम्।}$$

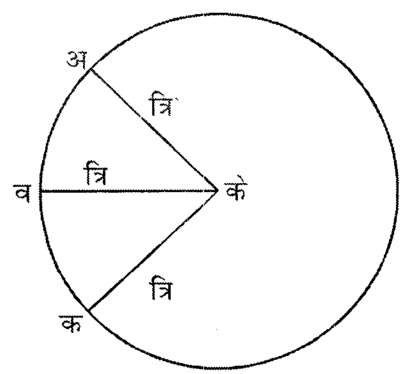
$$\text{अथगोलघनफलम्} = \frac{\text{पृ फ} \times \text{व्या}}{६} \text{ । उत्थापनेन–}$$

$$= \frac{\text{व्या}^{2} \times २२ \times \text{व्या}}{७ \times ६} = \frac{\text{व्या}^{3} \times २२}{४२} = \frac{\text{व्या}^{3} \times (२१ + १)}{४२} = \frac{\text{व्या}^{3}}{२}\left(\frac{२१}{२१} + \frac{१}{२१}\right)$$

$$= \frac{\text{व्या}^{3}}{२}\left(१ + \frac{१}{२१}\right) = \frac{\text{व्या}^{3}}{२} + \frac{\text{व्या}^{3}}{२ \times २१} = \text{गोलघनफलमुपपन्नम्।}$$[१]

अथवा–

'गोलपृष्ठफलस्य व्यासगुणितस्य षडंशो घनफलं स्यात्'[२]। द्रष्टव्यम् **क्षेत्रम् १.२६।**



क्षेत्रम् १.२६

$$\frac{\text{परिधिः}}{\text{न}} = \text{भूमिः} = \text{अ क},\ \text{के अ} = \text{के क} = \text{त्रि} = \text{भुजौ। लं} = \text{के व} = \text{त्रि।}$$

---

१. व्यासस्य वर्गभनवाग्निनिघ्ने सूक्ष्मं फलं पञ्चसहस्रभक्ते।
रुद्राहते शक्रहृतेऽथवा स्यात् स्थूलं फलं तद्व्यवहारयोग्यम्।।
घनीकृतव्यासदलं निजैकविंशांशयुग्गोलघनं फलं स्यात्। – लीलावती, क्षे. श्लो. ४२, ४२

२. सि.शि. गो.भु., श्लो. ५८–६१। वासनाभाष्ये

त्रिभुजफलम् $= \frac{\text{ल} \times \text{भु}}{२} = \frac{\text{त्रि} \times \text{प}}{२ \times \text{न}}$ ।

वृ फ $= \frac{\text{त्रि} \times \text{प}}{२\,\text{न}} \times \text{न} = \frac{\text{त्रि} \times \text{प}}{२} = \frac{\text{व्या} \times \text{प}}{२ \times २} = \frac{\text{व्या} \times \text{प}}{४}$

वृ फ $= \frac{\text{व्या} \times \text{प}}{४}$ । उभयपक्षयोः चतुर्गुणनेन–

४ वृ फ $= \frac{\text{व्या} \times \text{प}}{४} \times ४ =$ व्या × प = गोलपृष्ठफलम्।

१ × १ × त्रि = समाखातफलम् = त्रि। **'समखात फलत्र्यंशसूचीखाते फलं भवति'।**

$\frac{\text{त्रि} \times १}{३}$ = सूचीफलम्। सूचीफ × गो पृ फ = गोलघनफलम्।

$\frac{\text{त्रि}}{३} \times$ गो पृ फ $= \frac{\text{त्रि}}{३} \times$ व्या × प $= \frac{\text{व्या} \times \text{व्या} \times \text{प}}{२ \times ३} =$

$\frac{\text{व्या} \times \text{पृ फ}}{६}$ = गोलघनफलमुपपन्नम्।

पुनश्च कथयति भाष्ये–

'यत् पुनः क्षेत्रफलमूलेनक्षेत्रफलं गुणितं घनफलं'[१] स्यादिति–

गोलघनफलम् $= \frac{\text{व्या} \times \text{गो पृ फ}}{६} = \frac{\text{व्या} \times \text{व्या} \times \text{प}}{६} =$

$\frac{\text{व्या}}{६} \times \frac{\text{व्या} \times \text{प} \times ४}{४} = \frac{\text{व्या} \times ४}{६} \times$ वृ फ

---

१. सि.शि. गो.भु., श्लो. ५८–६१। वासना भाष्ये

$$\text{वृ फ} = \frac{\text{व्या} \times \text{प}}{४} = \frac{\text{व्या}}{४} \times \frac{\text{व्या} \times २२}{७} = \frac{\text{व्या}^{२} \times ११}{१४} \text{।}$$

$$\text{वृ फ} = \frac{\text{व्या}^{२} \times ११}{१४},\ १४ \times \text{वृ फ} = \text{व्या}^{२} \times ११,\ \therefore \frac{\text{वृ फ} \times १४}{११} = \text{व्या}^{२}\text{।}$$

$$\text{व्या} = \sqrt{\frac{\text{वृ फ} \times १४}{११}} \text{ । गोलघनफलम्} = \frac{२\ \text{व्या} \times \text{वृ फ}}{३} =$$

$$\frac{२}{३}\sqrt{\frac{\text{वृ फ} \times १४}{११}} \times \text{वृ फ} = \sqrt{\frac{४}{९} \times \frac{\text{वृ फ} \times १४}{११}} \times \text{वृ फ} =$$

$$= \sqrt{\frac{\text{वृ फ} \times ५६}{९९}} \times \text{वृ फ} = \text{गोलघनफलम्} = \text{मूल} \times \text{वृ फ},$$ स्वल्पान्तरतः सर्वमुपपन्नम्।

सृष्टिः

सर्वप्रथममस्माभिः विचारः कर्त्तव्यःयत् किमस्तीदं दृश्यवतज्जगत्? कुतः समायातम्? को नियन्ता? इत्यादयः प्रश्नाः बहब उत्पद्यन्ते। किमस्त्यस्य समाधानम्? अनन्तोऽयं सृष्टिक्रमः, अनन्तैषा जिज्ञासा। एतद् विषयिणी जिज्ञासा वेदेष्वपि दृश्यते।[१] विषयेऽस्मिन् ऋग्वेदस्य समुपस्थापिता इयं जिज्ञासा सुप्रसिद्धा एव। यथा—

को अद्धा वेद क इह प्र वोचत् कुत आजाता कुत इयं विसृष्टिः।
अर्वाग्वेदा अस्य विसर्जने नाऽथा को वेद यत आबभूव।।[२]
इयं विसृष्टिर्यत आबभूव यदि व दधे यदि वा न।
यो अस्याध्यक्षः परमे व्योमन् त्सो अंग वेद यदि वा न वेद।।[३]

अस्याशय एवं प्रतिपादितो यत् सत् असत उत्पद्यते तदनन्तरं क्रमेण पृथिव्याकाशदयश्चाभवन्। आदित्या सह दक्षा जायन्ते। अदितेरनन्तरं देवतास्तदनन्तरं सूर्योऽदितेश्च पुत्राः। अदितिः स्वकीयमष्टमं

---

१. ऋग्वेद, १०.८१.४; तैत्तिरीयब्राह्मण, अथर्ववेद, १०.२.२४
२. ऋग्वेद, १०.१२९.६; तैत्तिरीयब्राह्मण, २.८.१-५,६
३. ऋग्वेद, १०.१३०.७

पुत्रं मार्तण्डं पृथक् सुदूरमकरोत्। यतो जन्म एव मरणाय भवति।[१]

अनेन सह सृष्ट्यारम्भे इदमपि वर्णनमुपलभ्यते यन्नासदासीन्नो सदासीत्। किमपि नासीदारम्भे। यदि किमपि स्यात्तर्हि केवलमासीत् शून्यम्। इदमविविक्तं जलमासीत् परन्त्विदमप्यन्धकारेण परिच्छिन्नन्मासीत्। यथोक्तञ्च ऋग्वेदे–

नासदासीन्नो सदासीत् तदानीं नासीद्रजो नो व्योमा परो तत्।
किमावरीवः कुह कस्य शर्मन्नम्भः किमासीद्गहनं गम्भीरम्।।[२]
तमिद्गर्भं प्रथमं दध्र आपो यत्र देवाः समगच्छन्त विश्वे।
अजस्य नाभावध्येकमर्पितं यस्मिन् विश्वानि भुवनानि तस्थुः।।[३]

पुनश्च तैत्तिरीयब्राह्मणे **'न द्यौरासीत्। न पृथिवी। नान्तरिक्षम्। तदसदेव सन्मनोऽकुरुत स्यामिति।'**[४] अस्याशयः पाश्चात्यैश्चिन्तकैरैवं प्रतिपादितस्तत्र असत् शब्दस्यार्थः - What is not, non-existent, non-being naught. सत् शब्दस्यार्थः - that is existent, being aught, वैदिक-साहित्ये सदसती संज्ञाशब्दौ वर्तेते वेदोपनिषद्ब्राह्मणग्रन्थेष्वेतादृशं व्याख्यानमुपलभ्यते तथाऽपीमे पाश्चात्याः वैचारिका एतादृशं व्याख्यानं कृतवन्तः। अतः वेदार्थस्य महत्वं ज्ञातुं ते सर्वथासमर्थाः सन्तीति।[५] शतपथब्राह्मणमतेन 'असत्' शब्दस्य स्वरूपमेवम् - **असद्वा इदमग्र आसीत्। तत्राहुः किं तद् 'असद्' आसीदिति। ऋषय उचुः तेऽग्रेऽसदासीत्तदाहुः। के त ऋषय इति। प्राणा वा ऋषयः। ते यत् पुरा अस्मात् सर्वस्मादिदमिच्छन्तः श्रमेण तपसारिषन्तस्मादृषयः।**[६]

पुनश्च शतपथब्राह्मणे 'सदसत्' शब्दयोः स्पष्टीकरणं एवं वर्तते–

द्वे वाव ब्रह्मणो रूपे। मूर्तं चैवामूर्तं च मर्त्यं चामृतं च। स्थितं च यच्च। सच्चत्यं च। तदेतन्मूर्तम् यदन्यद्। वायोच्चान्तरिक्षाच्च। एतन्मर्त्यम्। एतत् स्थितम्। एतत् सत्। अथामूर्तम्। वायुश्चान्तरिक्षं च। एतद् अमृतम्। एतत् यत् एतत् त्यम्।।[७]

---

१. ऋग्वेद, १०.७२.२-५,८; वैदिकदेवशास्त्र, पृ. २४-२५
२. ऋग्वेद, १०.१२९.१
३. ऋग्वेद, १०.८२.६
४. तै.ब्रा., २.२.९.१
५. वेदविद्यानिदर्शन, पृ. ३८-३९
६. श.ब्रा., ६.१.१, ऋषीत्येष गतौ धातुः श्रुतौ सत्ये तपस्यथ।
एतत्सन्नियते तस्मिन् ब्रह्मणा स ऋषिः स्मृतः।।-वायु पुराण, ५९.६९
७. तत्रैव, १४.५.३

अत: असदेव सत् रूपेण परिणाम्यते। एकस्मिन्नेवाण्डे परिणतमभवत्। य: सम्वत्सरस्यानन्तरं द्वयो: भागयो: विभक्तो भूत्वा द्युपृथिव्यो: रूपेण परिणतमभूत्। यत् किमप्युत्पन्नमभवत् स सूर्योऽस्ति, सूर्य: ब्रह्मैवास्ति।[1] यथोक्तम्–**'स य एतमेवं विद्वानादित्यं ब्रह्मेत्युपास्ते।'**[2]

तेजोमयो महानण्डः (हिरण्यगर्भः)

प्रारम्भ आप: नूनमेवैकार्णवीभूतावस्थायां (सलिलावस्थायां) आसन्। तै: काम्यते। कस्मात् प्रजारूपे प्रसर्पते। तै: श्रम: क्रियते तपश्चापि। दग्धवतीषु अप्सु हिरण्याण्डमुत्पद्यते। सम्वत्सरोपरान्तं तस्मादण्डादेक: पुरुष: समभवत्। तावत् पर्यन्तं स: पर्यप्लवत्। यथोक्तम् शतपथब्राह्मणे – **'आपो ह वा इदमग्रे सलिलमेवास। ता अकामयन्त। कथं नु प्रजायेमहि इति। ता अश्राम्यन्। तास्तपोऽतपयन्तः। तासु तपस्तप्यमानासु हिरण्यमाण्डं सम्बभूव। तदिदं यावत् सम्वत्सरस्य बेला यावत् पर्यप्लवत। ततः सम्वत्सरे पुरुषः समभवत्। सः प्रजापतिः।'**[3] सृष्ट्यारम्भे सर्वत्र जलमेवासीदर्थादिदं सलिलात्मकं विश्वं 'आपोमयम्' आसीत्। डॉ. वासुदेवशरणमहोदयस्य मतानुसारमिदं सलिलं सामान्यं जलं नासीदपितु व्यापकं शक्तितत्त्वं मातृतत्त्वं वाऽऽसीत्। तत् सलिलं समुद्रमिव गहनं गभीरं 'अम्भ:' कथ्यते। यथा– **अम्भ किमासीत्? गहनं गम्भीरम्**[4] यदा अपाम् सृष्टि: (सत्ता) अविद्यत तदा हिरण्याण्डं समभवत्। यथा–**हिरण्यगर्भः समवर्तताग्रे भूतस्य जातः पतिरेक आसीत्**'[5]।

हिरण्यगर्भस्य गतयः

हिरण्याण्डस्य तिस्र: गतय: सन्तीति–१. पर्यप्लवनम्, २. प्रसर्पणम्, ३. समेषणम्।

पर्यप्लवनम्–अस्यां स्थितौ सर्वप्रथमं पर्यपल्वनं (अक्षभ्रमणम्) अभूत्। अर्थात् सम्वत्सरपर्यन्तं हिरण्यगर्भ: सलिलोपरि स्थित आसीत्।[6]

प्रसर्पणम्–हिरण्याण्डोऽन्धकारे प्रसर्पणम् (अग्रेऽग्रे बर्द्धनम्) अकरोत्।[7] तदा केवलं प्रजापतिरेवासीत्। नाहरासीन्न रात्रिरासीत् सोऽस्मिन्तमसि प्रासर्पत्।

१. वैदिकदेवशास्त्र, पृ. २५
२. छा. उप., ३.१९.१-४
३. श.ब्रा., ११.१.६.१-२
४. ब्राह्मण ग्रन्थों में सृष्टि विचार, पृ. ३२
५. ऋग्वेद, १०.१२१.१
६. श. ब्रा., ११.१.६.१-२
७. ता. ब्रा., १६.११; तै.ब्रा., २.९.४

समेषणम्–अस्यां स्थितौ हिरण्याण्डः समेषणमकरोत्। आप एव महत् सलिलमासीत्। तेषामूर्मयः फाल्–फलिति शब्दमकुर्वन्, तदानीमेव हिरण्याण्डस्य प्रसारोऽभवदर्थात् गतिरूप आगच्छत्।[१] **यथा–आपो वा इदमग्रे .... त ऊर्मयः समान्यन्तफाल फालेति। तत् हिरण्मयाण्डं समैषत्।**

प्रथमा पृथिवीसृष्टिः

सम्वत्सरान्तं वर्षस्यानन्तरं वा स हिरण्याण्डः द्वयोः भागयोः विभक्तोऽभवत्। ताभ्यां शकलाभ्यां सृष्टिरजायत। उर्ध्वं शकलं दिवम् अधः शकलञ्च पृथिवी अभवत्। तयोरपि प्रथमा पृथिवी तदनन्तरं च द्युलोकः। यथोक्तम्–**'यत्कपालमासीत् सा पृथिव्यभवत्'**[२] ताण्ड्यब्राह्मणे विराट्पुरुषस्य पादाभ्यां पृथिव्या उत्पत्तेः संकेतो वर्तते। तद्यथा–**'हिरण्यगर्भः समवर्तताग्र इत्याज्येनाऽभ्युपाकृतस्य जुहुयादग्निं भूतानां जातः पतिरेक आसीत्। सदाधार पृथिवीं द्यामुतेमाम्।'**[३]

माध्यन्दिनशतपथब्राह्मणस्य मतानुसारं भवनेषु पृथिवी प्रथमजा। यथोक्तम्–**'इयं वै पृथिवी भूतस्य प्रथमजा'** पुनश्च–**'एषां लोकानां प्रथमाऽसृज्यत'** अर्थात् पृथिवी प्रथमोत्पन्नेति।[४] ब्राह्मणग्रन्थेषु आर्द्रा यां (शिथिलायां) पृथिव्यां नवधा सृष्टयः क्रमश उत्पद्यन्ते। तेन (प्रजापतिना) तपसा सर्वप्रथमं फेनमुत्पादितम्। तदनन्तरञ्च क्रमेण[५]–१. आर्द्रा (शिथिला), २. मृत् (फेन), ३. शुष्कायम्, ४. ऊषम्, ५. सिकता (बालू), ६. शर्करा, ७. अश्मा, ८. आपः, ९. औषधी (वनस्पती) इति।

आग्नेय्याऽग्निगर्भा च पृथिवी

अस्माकं पृथिव्याः गर्भे अग्निरस्ति तदनन्तरञ्च पृथिवीपृष्ठभागं भूपटलं वा। तदानीञ्च वनस्पतयः विद्यन्ते। यथोक्तञ्च–**'आग्नेयी पृथिवी'**[६] **'आग्नेयोऽयं लोकः'**[७] **'अग्निगर्भा पृथिवी'**[८] **अग्निना पृथिव्या-औषधिभिः तेनायं लोकः (पृथिवी) त्रिवृत्त्।**[९]

---

१. जै.ब्रा., ३.३६०
२. श.ब्रा., ६.१.१.११
३. ता.ब्रा., १.१.१२
४. वैदिक वाङ्मय का इतिहास, पृ. १८१
५. तत्रैव।
६. ता.ब्रा., १५.४.८
७. जै.उ., १.३७.२
८. श.ब्रा., १४.९.४.२१
९. ता.ब्रा., ११.१.१

दर्शनशास्त्रदृष्ट्या विश्वस्य रचनायाः मूलतत्त्वानि–

सृष्टिरचनाया अवसरे प्रकृतिः (सत् असत्) विद्यमानासीत्। परमात्मनः (पुरुषस्य) औजसः (तेजसः) प्रकृतौ विक्षोभः सञ्जातः। अयं विक्षोभ एकस्मि-नियते संकुचितस्थाने अभवत्। अस्माकं दृष्ट्यास्य नियतस्थानस्य मानं त्वनन्तयोजनात्मकं मीलात्मकं वा आसीत्। तस्मिन् स्थाने ब्रह्मणः वर्षम्, (४३२०००० सौरवर्षाणि) यावत् विक्षोभोऽभवत्। तदनन्तरन्तस्मिन्नण्डे विस्फोटो जातः। तस्माद्विस्फोटात् सर्वाणि ग्रहनक्षत्राणि समुद्भूतानि। इदमन्तरिक्षं कियद् दूरं यावच्च विस्तृतम्? यथोक्तम् ब्रह्मसूत्रे–'**अक्षरमम्बरान्तधृतेः**'[१]। अनन्तं यावत् धारयतीति परमात्मान्तरिक्षम्। अनन्तोऽयं परमात्मा अम्बरमप्यनन्तञ्च। अनन्ताः सन्ति प्रकृतेः परमाणवः। एते परमाणवः प्रकृतौ त्रिधात्मकाः सन्ति। यथा सांख्यदर्शने–सत्वरजस्तमसां साम्यावस्था प्रकृतिः प्रकृतेर्महान्महतोऽहङ्कारोऽहङ्कारात् पञ्चतन्मात्राण्युभय-मिन्द्रियं तन्मात्रेभ्यः स्थूलभूतानि। पुरुषः न प्रकृतिर्नविकृतिः।[२] इमानि सन्ति सांख्यदर्शनस्य पञ्चविंशतितत्त्वानि। प्रकृतेः साम्यावस्थायाः वर्णनं कुर्वन् मनुस्मृतौ कथितम्–

आसीदिदं तमोभूतमप्रजातमलक्षणम्। अप्रतर्क्यमविज्ञेयं प्रसुप्तमिव सर्वतः।।[३]

सांख्यशास्त्रिणः पञ्चविंशतितत्त्वानां चतुर्विभागान् स्वीकुर्वन्ति। यथोक्तञ्च सांख्ये[४]–

तत्त्वानि	**विभागाः**	**भेदाः**
१. पुरुषः	न प्रकृतिर्न विकृतिः	ज्ञः
१. प्रकृतिः	मूलप्रकृतिः	अव्यक्तम्
१. महान् २. अहङ्कारः ५. तन्मात्राणि	प्रकृतिर्विकृतयः	व्यक्तम्
१. मनः ५. ज्ञानेन्द्रियाणि ५. कर्मेन्द्रियाणि ५. महाभूतानि	विकृतयः	

१. ब्रह्मसूत्रम्, १.३.१०
२. सांख्यकारिका, श्लो. २२
३. मनुस्मृति, १.५
४. मूलप्रकृतिरविकृतिः महदाद्याः प्रकृतिर्विकृतयः सप्त।
षोडशकस्तु विकारो न प्रकृतिर्न विकृतिः पुरुषः।।–सांख्यकारिका, श्लो. ३

सांख्यशास्त्रस्य विकृतयः वेदान्तिभिः मूलतत्त्वानीति न मन्यन्ते। ते कथयन्ति यदिमे तु विकाराः सन्ति। श्रीमद्भगवद्गीतायामपि मनः विहाय सांख्यशास्त्रस्य पञ्चविंशतिविकृतीः मूलतत्त्वेषु न स्वीकुर्वन्ति। अस्मिन् विषये स्पष्टार्थं, 'तत्त्वानां वर्गीकरणचक्रम्' द्रष्ट्व्यमग्रे। एतदरिक्तं भारतीयेषु दर्शनशास्त्रेषु ब्रह्माण्डस्योत्पत्तिमधिकृत्यानेके विचाराः प्रदर्शिताः सन्ति। परं सांख्यदर्शने तस्माद् भिन्नं स्वरूपं वर्तते। तत्र प्रकृतिपुरुषयोः सकाशात् ब्रह्माण्डस्योत्पत्तिर्जातेति प्रतिपादितम्। भारतीयज्योतिषशास्त्रे भुवनकोशप्रसङ्गे श्रीमता भास्कराचार्येणाऽपि सांख्यमतानुसारं सृष्ट्युत्पत्तिप्रक्रिया सिद्धान्तशिरोमणेः गोलाध्याये प्रतिपादिता। तच्चैवम्–

यस्मात् क्षुब्धप्रकृतिपुरुषाभ्यां महानस्य गर्भेऽहंकारोऽभूत् खकशिखिजलोर्व्यस्ततःसंहतेश्च।
ब्रह्माण्डं यज्जठरगमहीपृष्ठनिष्ठाद्विरञ्चेर्विश्वं शश्वज्जयति परमं ब्रह्म तत् तत्त्वमाद्यम्।।[1]

अस्य परिष्कारं कुर्वन् सन् भास्करो वक्ति – परं ब्रह्म। आदितत्त्वं यत्। किं विशिष्टम्। यस्मात् क्षुब्धप्रकृतिपुरुषाभ्यां सकाशान्महानभूत्। महतो गर्भेऽहंकारोऽभूदित्यादि। अत्रैतदुक्तं भवति। सांख्यादियोगशास्त्रेषु श्रुतिपुराणेषु चादिसर्गे यथोदितं तदत्रोच्यते। तत्र प्रकृतिर्नामाव्यक्तमव्याकृतं गुणसाम्यं कारणमित्यादयः प्रकृतेः पर्यायाः। तस्याः प्रकृतेरन्तर्भगवान् सर्वव्यापकः पुरुषोऽस्ति। सत्त्वं रजस्तम इति सर्वे गुणास्तुल्या एव सन्ति। अत एव तद्गुणसाम्यम्। तथा प्राकृतिके पूर्वे प्रलये लीनस्तत्राव्यक्तो व्यापकः कालोप्यस्ति। यदा च भगवान् वासुदेवः परब्रह्माख्यः सिसृक्षुर्भवति तदा तस्मात् संकर्षणाख्योंऽशो निर्गत्य प्रकृतिपुरुषयोः सन्निधिस्थयोः क्षोभं जनयति। ताभ्यां क्षुब्धाभ्यां महानभूत्। महान् वै बुद्धिलक्षणम् इति तन्महत्तत्त्वं बुद्धितत्त्वं चोच्यते। यन्महत्तत्त्वं स प्रद्युम्ननामा भगवतोंऽशः। तस्य महत्तत्वस्य विकुर्वाणस्य गर्भेऽहंकारोऽभूत्। सोऽनिरुद्धनामा। त एते वासुदेवसंकर्षणप्रद्युम्नानिरुद्धा इति मूर्तिभेदाः वैष्णवागमे विशेषतः प्रसिद्धाः। सोऽहंकारो गुणवशेन त्रिधाभवत्। सः सात्त्विकः सः वैकारिकः। यो राजसः स तैजसः। यस्तामसः स भूतादिः। यथोक्तं विष्णुपुराणे–

वैकारिकस्तैजसश्च भूतादिश्चैव तामसः। त्रिविधोऽयमहंकारो महत्तत्वादजायत।।

तत्र यस्तामसोऽहंकारः स भूतादिः। तस्मात् पञ्चमहाभूतान्यभवन्। कानि तानि भूतानि। खकशिखिजलोर्व्यः खमाकाशम्, को वायुः, शिखी अग्निः, जलमुदकम्, उर्वी पृथिवी एतानि भूतानि स्वस्वगुणपूर्वकाण्यभूवन्। शब्दस्पर्शरूपरसगन्धा इत्याकाशादीनां मुख्यगुणाः। तत्राहंकाराच्छब्दतन्मात्रम्। गुणस्यातिसूक्ष्मरूपावस्थानं तन्मात्रशब्देनोच्यते। शब्दतन्मात्रादाकाशम्। आकाशात् स्पर्शतन्मात्रम्। तस्माद्वायुः, वायो रूपतन्मात्रम्, तस्मात् तेजः, तेजसो रसतन्मात्रम्, तस्माज्जलम्, जलाद्गन्धतन्मात्रम्, ततः पृथिवी। एवमाकाशादीन्येकोत्तरगुणान्यभवन्। अथ च तेषां गुणानां शब्दादीनां ग्राहकाणीन्द्रियाणि। श्रोत्रं-त्वक्-

---

१. सि.शि., गो.भु., श्लो. १।

चक्षुषी-जिह्वा-नासिका चेति पञ्चबुद्धिन्द्रियाणि। वाक्पाणिपादगुदमेढ्राणीति पञ्चकर्मेन्द्रियाणि। अथोभयात्मकं मन:। न हीन्द्रियै: स्वातन्त्र्येण गुणग्रहणं कर्तुं शक्यते। अतस्तदधिष्ठातारो देवा:।

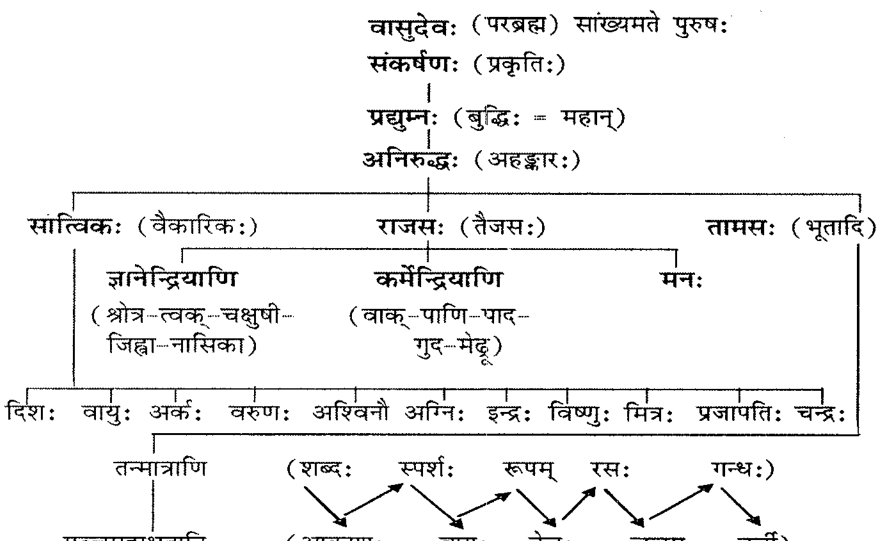
दिग्वातार्कप्रचेतोऽश्विवन्हीन्द्रोपेन्द्रमित्रका: इति श्रोत्रेन्द्रियस्य दिश:, त्वचो वायु:, चक्षुषोऽर्क:, जिह्वाया वरुण:, नासिकयोरश्विनौ तथा वाचोऽग्नि:, बाह्वोरिन्द्र: पादयोर्विष्णु: गुदस्य मित्र: मेढ्रस्य पजापति: मनसश्चन्द्र: इतीन्द्रियाधिदेवता:। तत्र यानीन्द्रियाणि तानि तैजसादहंकारात्। ये देवास्ते वैकारिकादभवन्। यथोक्तं विष्णुपुराणे–

तैजसादिन्द्रियाण्याहुर्देवा वैकारिकाद्दश।
एकादशं मनश्चात्र देवा वैकारिका: स्मृता:।।

इति तत: संहतेश्च ब्रह्माण्डम्। एवमुत्पन्नानां तत्त्वानां समुदायात् पूर्वं प्राकृतिकप्रलयमिलितसकल-जलधिजले बुद्बुदाकारं ब्रह्माण्डमभवत्। तज्जठरे पद्माकारा मही। तत्र कर्णिकाकारो मेरुस्तत्पृष्ठनिष्ठ-श्चतुर्वदन: कमलोद्भवस्तस्मात् सदनुजमनुजादित्यदैत्यं विश्वमभवत्। यस्मादाद्यतत्त्वात् परब्रह्मण: क्षुब्धप्रकृतिपुरुषाभ्यां महदादिपरंपरासमुदायोत्पादितब्रह्माण्डजठरगतजगतितलजजनिताद्विरञ्चेरिदं विश्वमभवत्। शश्वदनवरतम्। तस्य ब्रह्मणोऽवसानेऽन्यो ब्रह्मान्यज्जगदित्यर्थ:। अतस्तदाद्यं तत्त्वं जयति।

भास्कराचार्यस्य मते सृष्टि:[१]

सृष्टिविषये भास्करोऽपि पुरातनानामाचार्याणामतं समुपस्थापयति। ते यथा कथयन्ति सांख्यादियोगशास्त्रेषु श्रुतिपुराणेषु चाऽऽदिसर्गे यथोदितं तदत्रोच्यते–



१. सि.शि., गो.भु., श्लो. १।

अयं सर्गप्रतिसर्गयोः सिद्धान्त आधुनिकैः प्रतिपादितैः 'बिंग बैंग' सिद्धान्तैः सह साम्यं भजते। प्रसङ्गेस्मिन् नृसिंहदैवज्ञोऽपि भास्करमतमेवानुसरन् स्वाभिमतं प्रकटयन्नुक्तवान् यद् विष्णुपुराणोक्ता सांख्यमतानुसारिसृष्टिरेवास्माभिरभिमता। यतोहि प्रकृतिपुरुषयोः सकाशाज्जायमानोऽहंकार एव सृष्टेः मूलभूतकारणमिति। भूमेरुत्पत्तिकारणं प्रदर्शयन् श्रीनृसिंहदैवज्ञः कथयति–'**भ्रमद्भचक्रचक्रान्तर्गनने गगनेचरै**' रिति प्रश्नस्योत्तरं वक्तुं भूमिः कथमुत्पन्नेति यां काञ्चन प्रक्रियां स्वीकृत्यैवमुत्पन्ना भूमिरिति विष्णुपुराणोक्ता प्रक्रिया स्वीकृता। सांख्येऽचेतनस्याप्यव्यक्तस्य जगत्कर्तृत्वमुक्तं पुरुषसन्निधानमात्रेण–

अचेतनापि प्रकृतिः प्रगाढ़मात्योपकण्ठे सकलं तनोति।
अचेतनं संचलतीव लोहं स्वयं यथा भ्रामकसन्निधाने।
वत्सविवृद्धिनिमित्तं क्षीरस्य यथा प्रवृतिरज्ञस्य।
पुरुषविक्षोभनिमित्तं प्रवर्त्तते तद्वदव्यक्तम्।।
मूलप्रकृतिरविकृति .... नप्रकृतिर्निविकृतिः पुरुषः।।
'पुरुषस्तु पुष्करपलाशवन्निर्लेपः' इत्युक्तञ्च सांख्ये।[1]

ब्रह्माण्डवंशवृक्षः सांख्यानुसारम्–[2]

पुरुषः(स्वयंभू अनादिश्च)
प्रकृतिः(स्वयंभू अनादिश्च)
महान्(बुद्धिः) व्यक्तः सूक्ष्मश्च
अहङ्कारः(व्यक्तः सूक्ष्मश्च)

- **सात्विकसृष्टिः** (व्यक्तं सूक्ष्मेन्द्रियाणि)
  - पञ्चज्ञानेन्द्रियाणि
  - पञ्चकर्मेन्द्रियाणि
  - मनः
- **तामससृष्टिः** (निरीन्द्रियसृष्टिः)
  - **पञ्चतन्मात्राणि** (सूक्ष्मः)
    - **पञ्चमहाभूतानि** (स्थूलः)

१. सि.शि., डॉ. मुरलीधर (संपा.), पृ. ३४३
२. सांख्यकारिका. ३.२२।

पञ्चविंशतिमूलतत्त्वानां वर्गीकरणम्[1]

सांख्यशास्त्रस्य	**तत्त्वानि**	**वेदान्तीजनानां**	**गीतायाः**[2]
न प्रकृतिर्न विकृतिः	१ पुरुषः	परब्रह्मणः श्रेष्ठस्वरूपम्	पराप्रकृतिः
मूलप्रकृतिः	१ प्रकृतिः	परब्रह्मणः कनिष्ठस्वरूपम्	अपराप्रकृतिः
सप्तप्रकृतिविकृतयः	१ महान्	अष्टधा	
	१ अहंकार		
	५ तन्मात्राणि		अपराप्रकृतिरष्टधा
षोडशविकाराः	१ मन	विकारत्वात्	
	५ बुद्धिन्द्रियाणि	एतेषां षोडश-	विकारत्वात्
	५ कर्मेन्द्रियाणि	तत्त्वानि वेदान्तिनः	गीतायामेतेषां तत्त्वानां
	५ महाभूतानि	मूलतत्त्वानि न	मूलतत्त्वेषु गणना न
		स्वीकुर्वन्ति	स्वीक्रियते

भुव उत्पत्तिक्रमस्तैत्तिरीयोपनिषदि अनयारीत्या वर्तते–'**सत्यं ज्ञानमनन्तं ब्रह्म। यो वेद निहितं गुहायां परमे व्योमन्। सोऽश्नुते सर्वान् कामान् सह ब्रह्मणा विपश्चितेति। तस्माद्वा एतस्मादात्मन आकाशः सम्भूतः। आकाशद्वायुः। वायोरग्निः। अग्नेरापः। अद्भ्यः पृथिवी। पृथिव्या ओषधयः ओषधीभ्योऽन्नम्। अन्नात्पुरुषः**'[3] इत्यादिना वेदान्तसारेऽपि भुव उत्पत्तिर्वर्णनमुपलभ्यते यथा च–'**तमः प्रधान विक्षेपशक्तिमदज्ञानोपहितचैतन्यादाकाश आकाशाद्वायुर्वायोरग्नि-रग्नेरापोऽद्भ्यः पृथिवीचोत्पद्यते**' इति।[4]

सूर्यसिद्धान्तस्य सृष्टिक्रमोऽपि पुराणानामनुसारेणैवास्ति। यथा च[5]–

---

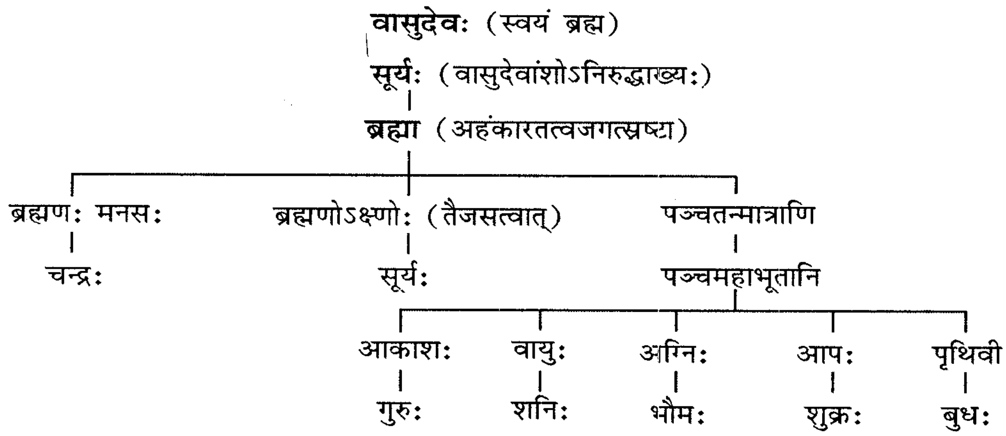
१. गीतारहस्य अथवा कर्मयोगशास्त्र, पृ. १८४

२. भूमिरापोऽनलो वायुः खं मनो बुद्धिरेव च।
अहंकार इतीयं मे भिन्ना प्रकृतिरष्टधा।।
अपरेयभितस्त्वन्यां प्रकृतिं विद्धि मे पराम्।
जीवभूतां महाबाहो ययेदं धार्यते जगत्।। –गीता, ७.४-५

३. तैत्तिरीयोपनिषद्, २.१

४. वेदान्तसार, १२

५. सू.सि., भू., श्लो. १२–२५



सृष्ट्युत्पत्तौ देवतावादः

जगत उत्पत्तेः कारणं देवाः सन्तीति स्वीकुर्वन्ति जनाः। अस्माकं श्रुतिस्मृतिपुराणादिग्रन्थेष्वपि दृष्टिगोचरम्भवति यदिदं जगद्देवा असृजन् तथा च संहारका अपि त एव। के सन्ति ते देवाः? यैः विश्वं सृज्यते। अस्मिन् विषये बहवः मतमतान्तराणि उपलभ्यन्ते। मुख्यतः सृष्टिकारकानां देवानां त्रिस्त्रः श्रेण्यः सन्ति। यथा–

१. **एकं ब्रह्म**

२. **त्रयोदेवाः** (ब्रह्मा–विष्णु–महेशाः)

३. **पञ्चदेवाः** (ब्रह्मा–विष्णु–महेश–कार्तिकेय–गणेशाः)।

एकं ब्रह्म–यद्यप्यस्य जगतः स्रष्टाः एकं ब्रह्मैवास्ति परन्तु तस्य नामान्यनन्तानि सन्ति। पृथक्–पृथक् सम्प्रदायेषु–देवालयेषूपासनापद्धतिषु च ब्रह्मणः नामान्यपि विभिन्नानि सन्ति। तस्मात् कारणात् वैष्णवेषु नारायणः, शैवेषु शिवः, शाक्तेषु माता जगदम्बा, रामोपासकेषु रामः, कृष्णोपासकेषु च कृष्णः पूज्यते।

उक्तञ्चापि–

नारायणः परोऽचिन्त्यः परेषामपि स प्रभुः।
ब्रह्मस्वरूपो भगवाननादिः सर्वसंभवः।।[1]

---

१. वि.पु., १.४.४

सर्वलोकैकसंहर्ता सर्वलोकैकरक्षिता।
सर्वलोकैकनिर्माता पञ्चब्रह्मात्मकः शिवः।।[१]
एषा भगवतीदेवी सर्वेषां कारणं हि नः।
महाविद्या महामाया पूर्णप्रकृतिरव्यया।।[२]

त्रयो देवाः—सृष्टेः मूलकारणं परब्रह्म एव यः पुराणेषु विष्णु-ब्रह्मा-शिवाख्या इति नाम्ना वर्णिता विद्यन्ते। इमे देवाः क्रमेणः जगतः पालकाः स्रष्टा संहारकाश्च सन्ति। रजोगुणसंयुक्तो ब्रह्मा विश्वं सृजति। सत्त्वपतिर्विष्णुः सत्वगुणेन संयुक्तो भूत्वा जगतः पालनं करोति। तमोगुणसंयुक्तशिवः संहरते जगत्। अस्मिन् ब्रह्माण्ड एतेषां त्रयाणां देवातिरिक्तं किमपि नास्ति। यथोक्तञ्च—

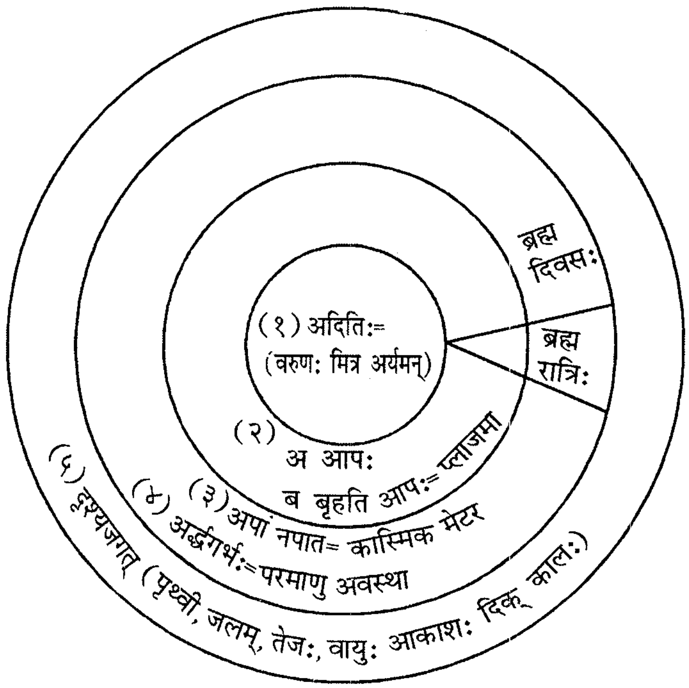
सृष्टिस्थित्यन्तकरणीं ब्रह्मविष्णुशिवात्मिकाम्।
स संज्ञां याति भगवानेक एव जनार्दनः।।[३]
रजः सत्वतमोभिश्च संयुताः कार्यकारकाः।।[४]
रजो ब्रह्मा तमो रुद्रो विष्णुः सत्वं जगत्पतिः।।[५]

पञ्चदेवाः—पञ्चदेवेषु पूर्वोक्ताः त्रिदेवाः ब्रह्मविष्णुमहेशास्तथा च शिवपुत्रौ कार्तिकगणेशौ च सम्भूय पञ्चदेवाः भवन्ति। पञ्चदेवानां सन्दर्भे डॉ. प्रकाशमहोदयेनोक्तम्[६] यदिमे पञ्चदेवाः सांख्यदर्शने पुराणेषु च स्वीकृतसृष्टेरधिष्ठातृदेवाः सन्ति। विष्णुः मूलप्रकृतेः ब्रह्म महत्तत्वस्य, शिवोऽहंकारतत्त्वस्य, कार्तिकेय इन्द्रियाणां गणेशः भूतसर्गादीनामधिष्ठातृदेवाः सन्ति। एतेषां देवानां शारीरिकी संरचनाऽपि तत्त्वानामेव सदृशा वर्तते। यथा—

देवानां शारीरिकी संरचना	तत्त्वानि
चतुर्भुजः (विष्णुः)	प्रकृतिः महत्-अहंकारः तन्मात्राणि च।
चतुराननः (ब्रह्मा)	धर्मः ज्ञानं वैराग्य ऐश्वर्यञ्च।
पञ्चाननः (शिवः)	पञ्चमहाभूतानि
दशबाहुः (शिवः)	पञ्चज्ञानेन्द्रियाणि-पञ्चकर्मेन्द्रियाणि च।

१. लि.पु., ८३.३।
२. देवीभागवत्, ३.३। ब्रह्मवै., १.१.४।
३. वि.पु., १.२.६६।
४. देवीभागवत्, १.८.४; १.८.२।
५. मार्कण्डेयपुराण, ४६.१८; वायुपुराण, ५.१७।
६. भारतीय सृष्टि विद्या, पृ. ८६।

एवं देवानां सम्बन्धः सांख्य-दर्शनेन सह संस्थापितः। एवं वैज्ञानिका अपि सृष्टेः कारणभूतानि यानि तत्त्वानि तेषां सामञ्जस्यं दर्शनशास्त्रे प्रतिपादितेन सिद्धान्तेन सह स्थापयन्ति। तद्यथा – अत्रैव डॉ. विष्णुकान्तवर्ममहोदयः सृष्ट्युत्पत्तौ वैदिकाधुनिकविज्ञानयोः वर्णनङ्कुर्वन् सृष्टिचक्रस्याद्भुतं विवरणं प्रस्तुतवान्[१] (द्रष्टव्यम् **चित्रम् १.२७**)।



चित्रम् १.२७

वैदिकदृष्ट्या सृष्टिरचनाविचारः

नाभिचक्रस्यान्तरिको भागः–

१. **अदितिः** – 'वरुण-मित्र-अर्यम्णः' इमे कणाः प्रतिकणाःविकिरणाश्चेयं ब्राह्मी-स्थितिः मूलसत्ता च (त्रिनाभिचक्रम् अजरम् अनर्व)।

२. **(अ) आपः** – त्रिवर्गी (वरुण-मित्र-अर्यम्णः) मूलतत्त्वानां क्रियाशीलावस्था, सलिल, माया आधुनिक-विज्ञानेऽस्या अवस्थायाः पर्याया न सन्ति।

---

१. वैदिक सृष्टि उत्पत्ति रहस्य, पृ. ९२-९३

(ब) **वृहती आपः** - अपां वृहद्रूपम्, मूलादुद्भूता आपः प्राथमिकतरलावस्था (प्लाज्मा)। इयमाधुनिकविज्ञानस्य प्रारम्भिकी स्थितिः।

रिक्तः - नाभिबाह्यचक्रयोरन्तरालः।

३. **अपां नपात्** - नाभिकी अवस्था (कास्मिक मेटर)।

४. **अर्धगर्भः** - परमाणु अवस्था, तन्मात्रावस्था।

५. **दृश्यं जगत्** - भूताद्यवस्था। **'सप्तयुञ्जन्ति रथमेकचक्रम्'**।

सांख्यदृष्ट्या तुलना

प्रकृतिः	अदितिः (कणप्रतिकणविकिरणाः)	
|	|	आपः (प्रकृतेः साम्यावस्था)
महान्	वृहती आपः (प्लाजमा)	
|	|	
अहंकारः	अपां नपात् (कास्मिकमेटर)	
|	|	
५ **पञ्चतन्मात्राणि**	अर्धगर्भः (परमाणु अवस्था)	
|		
५ **पञ्चमहाभूतानि**	दृश्यजगत्	

(आकाशःवायुःतेजःजलं पृथिवीञ्च)

दिक् कालः

सृष्टेः वैज्ञानिकपरिकल्पना[1]

आधुनिकगवेषकानाङ्कृते सृष्ट्युत्पत्तिविज्ञानम् (कॉसमोलॉजी) एको महत्वपूर्णोविषयोऽस्ति। आइन्स्टीनमहोदयस्य विस्फोटकसिद्धान्तोऽस्मिन् विषयेऽधिकतरः प्रचलितोऽस्ति। तस्य मतानुसारमस्याः सृष्टेरारम्भः विस्फोटेंनाभवत्। यस्मिन् पिण्डे विस्फोटोऽभवत् सः पिण्डः सर्वेषां भौतिकपदार्थानां सम्मिश्रणमासीदर्थात् 'क्वांटम्'अवस्थायां आसीत्। तस्मिन् समये तस्य तापमानं खर्वाणि सेंटीग्रेटमितामासीत्। विज्ञानानुसारं तस्मिन् समये प्रकृतिः त्रिवर्गात्मिका आसीत्। प्रकृतेस्ते वर्गाः कणाः प्रतिकणाः विकिरणाश्च (Particle antiparticale and radiation) सन्ति। कणानां प्रतिकणानां च सम्मिश्रणमेव द्रव्य (मैटर)

१. वैदिक सृष्टि उत्पत्ति रहस्य, पृ. १०८

रूपेण भवति। द्रव्यविकिरणयोः मध्येऽनिशं मन्थनमभवदर्थात् द्रव्यः विकिरणेषु विकीरणाश्च द्रव्येषु परिवर्तिता अभवन्। तस्मिन् काले द्रव्योपरि विकीरणानां विशेषः प्रभाव आसीत्।

वैदिकपरिकल्पनया सह तुलना[१]

ऋग्वेदे सृष्टेः क्रियात्मिकायां प्रक्रियायामापः (माया) प्रमुखरूपेण दृश्यते। अनयाऽवस्थया वैज्ञानिका अपरिज्ञाता दृश्यन्ते। ऋग्वेदे त्रिवर्गी-तत्त्वानि 'आपः' इति नाम्ना व्यवह्रयते। अस्यां त्रिवर्गीशक्त्यां मित्र-वरुण-अर्यम्णः सन्निहिताः सन्तीति। मित्रावरुणौ प्रकृतेः द्रव्यभागस्य निर्माणं कुरुतः। आधुनिकविज्ञाने कणाः प्रतिकणाः विकिरणाश्च क्रमेण मित्रवरुणार्यमाणाञ्च प्रातिनिध्यं कुर्वन्ति। ऋग्वेदे तस्मिन् समये प्रकृतेः द्रव्यभागे सोमस्याधिपत्यमासीत्। सः सोमः मित्रवरुणयोः सम्मिश्रणमासीत्। शनैश्शनैः प्रकृतेः वृहद्स्वरूपं 'वृहत्याापः' इत्यवस्थायां परिणतमभूत्। 'बृहत्यापः' विज्ञानस्य वृहदग्निकाण्डस्य प्रथमाऽवस्थासीत्। इयमवस्था हिरण्यगर्भनाम्ना ज्ञायते। अत्रैव डॉ. विष्णुकान्तवर्ममहोदयेन हिरण्यगर्भस्य परिभाषायां **"आपो ह यत् बृहतीर्विश्वमायन्गर्भंदधाना जनयन्तीरग्निम्**[२] अस्य मन्त्रस्य सन्दर्भे निम्नाङ्कितवचनं समुद्धृतम्। यथा–**'अग्रे आदि सृष्टिकाले सर्गारम्भे गर्भम् दधाना अभ्यन्तरे वर्तमाने वृहतीरापो प्रकृतेरवस्थाविशेषो वृहदाकारं विश्वं अग्निं अग्निमयं पिण्डं जनयन्ती प्रकटीकरोति ततो ह पिण्डमुच्यते हिरण्यगर्भः।'**[३] सृष्टेः ज्ञानं प्रत्यक्षानुमानप्रमाणाभ्यां नैव भवितुं शक्नोति। तैत्तिरीयब्राह्मणभाष्ये सायणाचार्यः कथ्यति–**'न तावत्प्रत्यक्षेण पश्यन्ति, तदानीं स्वयमेवाभावात् नाप्यनुमातुं शक्याः तद्योग्ययोर्हेतुदृष्टान्तयोरभावात्।'**[४]

इयं सम्पूर्णाः सृष्टिः पुरुषप्रकृत्योः संयोगस्य फलमस्ति। डॉ. राधाकृष्णन् महोदयः कथयति यत्–इमां सृष्टि प्रकृतिपुरुषौ असृजताम्। यथा– The whole world even according to it due to the self direction of the obsolute in to subject and object Purush and Prakriti.[5]

उक्तमतानां पुष्टिराचार्यसायणः एवं करोति–यत् सृष्टेः कारणानां ज्ञानं प्रत्यक्षानुमानप्रमाणाभ्यां कठिनमस्ति। तथापि वैज्ञानिकाः दार्शनिकाः वैदिककालादध्यावधि प्रयासरताः सन्ति। अवश्यमेव विश्वस्य रहस्योद्घाटनं भविष्यति। विषयेऽस्मिन् विज्ञानसम्मतं विवेचनं एवमस्तीति।

---

१. वैदिक सृष्टि उत्पत्ति रहस्य, पृ. १०९
२. ऋग्वेद १०, १२१, ७
३. वैदिक सृष्टि उत्पत्ति रहस्य, पृ. ११३
४. ब्राह्मण ग्रन्थों में सृष्टि विचार, पृ. १५
५. इण्डियन फिलॉसफी, उद्धृतम्–ब्राह्मण ग्रन्थों में सृष्टि विचार, पृ. १६

ब्रह्माण्डनिरूपणम्

यस्मिन् भाण्डे ग्रहनक्षत्रताराकाशगङ्गोल्काधूमकेतुदैत्यमानवदेवादयः समस्ताः जीवादयो भूर्भुवादि-चतुर्दशलोकाश्च समन्विताः सन्ति तदेव ब्रह्माण्डम्। वेदोपनिषत्सु ब्रह्माण्डस्य विवेचनं सम्यग् रूपेण दरीदृश्यते। वैदिकसाहित्येतरसाहित्येष्वपि ब्रह्माण्डवर्णनं दृष्टिगोचरं भवति। अस्मिन् विषये श्रीमद्भास्कराचार्योऽपि स्वसिद्धान्तशिरोमणौ ब्रह्माण्डभाण्डस्य वर्णनङ्कृतवान्। तद्यथा–

भूभूधरत्रिदशदानवमानवाद्या ये याश्च धिष्ण्यगगनेचरचक्रकक्षाः।
लोकव्यवस्थितिरुपर्युपरि प्रदिष्टा ब्रह्माण्डभाण्डजठरे तदिदं समस्तम्।।[1]

ब्रह्माण्डस्योद्भवः

वेदेषूपनिषत्सु ब्रह्माण्डोत्पत्तिविषये विस्तृतं वर्णनमुपलभ्यते। तस्यैकमुदाहरणमस्तीदम्– **'ऋतञ्च सत्यञ्चाभीद्धात्तपसोऽध्यजायत। ततो रात्र्यजायत ततः समुद्रो अर्णवः। समुद्रादर्णवादधि सम्वत्सरो अजायत'**[2] इत्यादिना पुनश्च तैत्तिरीयब्राह्मणे–**'आपो वा इदमग्रे सलिलमासीत्। तेन प्रजापतिरश्राम्यत'**[3] इत्यादिना विश्वोत्पत्तिरहस्यज्ञानार्जनाय मानवानां पार्श्वे मुख्यतो द्वौ प्रकारावास्ताम्। आध्यात्मिकं भौतिकप्राविधिकञ्च। आध्यात्मिकशास्त्रे तु योगसिद्धिद्वारान्तः प्रज्ञया (दिव्यदृष्ट्या) वा सकलं ज्ञानं भवति। भौतिकप्राविधिक (फिजिकल-टेक्नोलाजिकल) शास्त्रेण तु केवलं पञ्चज्ञानेन्द्रियगम्यविषयाणां ज्ञानं भवितुं शक्यते। पञ्चज्ञानेन्द्रियगम्यविषयाणामितरन्यविषयाणां ज्ञानमनयारीत्या नैव भवितुं शक्यते यतोऽस्यां विधौ ज्ञानमुपकरणैः वेधशालासु परीक्षणशालासु च भवति। वैदिकपौराणिकसाहित्येषु ब्रह्माण्डोत्पत्तिज्ञानं चतुर्षु भागेषु विभक्तमासीत्।[4] तद्यथा–

१. विश्वकर्मणः ब्रह्माण्डस्योत्पत्तिः।

२. विराट्पुरुषात् ब्रह्माण्डस्योत्पत्तिः।

३. ब्रह्मणः ब्रह्माण्डस्योत्पत्तिः।

४. प्रजापतेः ब्रह्माण्डस्योत्पत्तिः।

---

१. सि.शि., गो.भु., श्लो. ६६
२. ऋग्वेद, १०.१९०.१-३
३. तै. ब्रा. १.१.३
४. भौगोलिक विचारधारायें एवं विधि तन्त्र, पृ. ८९-९४

१. विश्वकर्मणः ब्रह्माण्डस्योत्पत्तिः

इयं विसृष्टिर्या आबभूव यदि वा दधे यदि वा न। यो अस्याध्यक्षः परमे व्योमन् सो अङ्ग वेद यदि वा न वेद।[१] ऋग्वेदे परमेश्वर एव स्रष्टा परमेश्वरस्य गुणानां संज्ञा एव देवाः सन्ति। ब्रह्माण्डस्य सृजनं देवा एव कुर्वन्ति। ते देवाः सन्ति विश्वकर्मा विष्णुः सविता इन्द्रः वरुणादयः। एते देवा सृष्टिनिर्माणे विभिन्नानि कार्याणि कुर्वन्ति तदैव भवति पूर्णं ब्रह्माण्डनिर्माणकार्यम्। तैः सृजने यस्य पदार्थस्योपयोगः कृतः स आसीदन्तरिक्षधूलिः (कास्मिकडस्ट) मेघसदृशः कश्चन पदार्थः।[२]

२. विराट्पुरुषात् ब्रह्माण्डस्योत्पत्तिः

विराट्पुरुष एव समस्तविश्वस्यात्मा (सुप्रीमस्प्रीट) इति मन्यन्ते जनाः। स एव सम्पूर्णब्रह्माण्डस्य बीजमात्रं शरीरमिति। विराट्पुरुषस्याङ्गेभ्यः एव पृथिव्याकाशपवनसूर्यचन्द्रमनुष्याणामन्येषां जीवानां पार्थिवतत्त्वानां चोत्पत्तिरभवत्। **'पुरुष एवेदं सर्वं यद् भूत यच्च भाव्यम्'।**[३]

३. ब्रह्मणः ब्रह्माण्डस्योत्पत्तिः

ऋग्वेदस्य नासदीयसूक्ते वर्णनं मिलति यत् सृष्टेरादौ न 'सत्' आसीत् न 'असत्' आसीत् न आकाशमासीत् न वायुमण्डलमासीत्, न दिवसमासीत्, न रात्रिरासीत् तत्र तु केवलं ब्रह्मण एव सत्ता आसीत्। ब्रह्मणः संकल्पमात्रेण सृष्टिरभूत। संकल्प एव जाज्वल्यमानतप आसीत् **'तम आसीत्तमसा गूढ़मग्रेऽप्रकेतं सलिलं सर्वमा इदम्'।**[४] जाज्वल्यमानपरमतेजादृतं सत्यं चोत्पत्तिरभवताम्। तत्पश्चादाकाशः, आकाशादनन्तरं परमाणूनां सृष्टिरभवत् तदैव पदार्थानां सृजनमभूत्।[५]

४. प्रजापतेः ब्रह्माण्डस्योत्पत्तिः

स्वयंभूपरमेश्वरः सर्वप्रथमं विश्वोत्पत्तये प्रजापतिमसृजत्। प्रजापतिरेव हिरण्यगर्भः श्रुतिषु। यथा–

हिरण्यगर्भः समवर्तताग्रे भूतस्य जातः पतिरेक आसीत्[६]।

---

१. ऋग्वेद, १०.१२९.७
२. तत्रैव, १०.८१.८२
३. तत्रैव, पुरुषसूक्त, १.९०; अथर्ववेद, १३.१
४. ऋग्वेद, १०.१२९.३, १०.१९०.३
५. वृहदारण्यकोपनिषद्, २.१.२०; विष्णु पुराण, १.२.२३
६. यजुर्वेद, १३.४, ४०.८; ऋग्वेद, १०.१२१, १.१२१.१,७

ब्रह्माण्डोत्पत्तेराधुनिकवैज्ञानिकसिद्धान्ताः–

वर्तमाने वैज्ञानिकजगति ब्रह्माण्डस्योत्पत्तेः मुख्यतया त्रयः सिद्धान्ताः प्रचलिताः सन्तीति। यथा–

१. स्थिरदशासिद्धान्तः

२. विस्फोटकसिद्धान्तः

३. स्पन्दनशीलसिद्धान्तः।

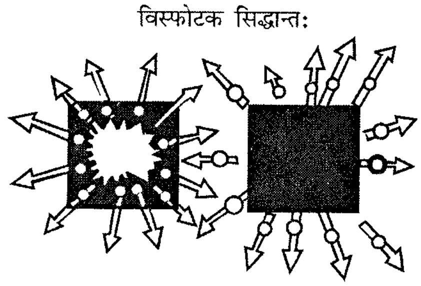
१. स्थिरदशासिद्धान्तः

ब्रिटेनदेशस्य सुप्रसिद्धखगोलज्ञः डॉ. फ्रेडहायलमहोदयोऽस्त्यस्य सिद्धान्तस्य प्रवर्तकः। तेषां मतानुसारेणास्य ब्रह्माण्डस्य चिरकालादस्तित्त्वं वर्तते। बहुकालात् प्रसरतीतीदं ब्रह्माण्डन्तदापि परिवर्तनन्न दृष्टिगोचरम्भवति। आकाशगङ्गा परस्परमेकाऽन्यस्मात् सुदूरं प्रसरति। अनया प्रसरणक्रियया आकाशगङ्गायाः मध्ये योऽवकाशो भवति तस्मिन् स्थाने हाइड्रोजन नामक-गैसकणानामुत्पत्तिः स्वतो भवति। ते गैसीयकणास्तां रिक्ततां पूरयन्ति। अनेन प्रकारेणेदं ब्रह्माण्डं सततं प्रसरति। चिराच्चास्योत्पादनक्रिया प्रचलति। आद्यन्तहीनमिदं ब्रह्माण्डं वस्तुतोऽनन्तञ्चिरजीवी च विद्यते।[१]

२. विस्फोटकसिद्धान्तः

अस्य सिद्धान्तस्य प्रवर्तकाः सन्ति कैम्ब्रिजवासिनःखगोलशास्त्रिणःश्रीमन्तो रायलमहोदयाः। ते कथयन्ति यत् ब्रह्माण्डस्य जन्म एकसहस्रकोटिवर्षाणि पूर्वमत्यन्तसघनपदार्थानां मध्ये महती विस्फोटेनाभवत्। विस्फोटानामनन्तरं तारकाणामाकाशगङ्गानाञ्चोत्पत्तिर्जाताः। इमाः सर्वा आकाशगङ्गा तारकपुञ्जाश्च तस्मात् महतो विस्फोटात् ब्रह्माण्डकेन्द्रात् परिधिं प्रति प्रसरन्तीति। ब्रह्माण्डेऽपि प्रसरणशीलता विस्फोटकारणात् समुत्पद्यते। विस्फोटविशेषज्ञाः खगोलज्ञाः मन्यन्ते यत् यदा प्रसरणशीलतावरुद्धं भविष्यति तदा गुरुत्वाकर्षणेन सर्वे आकाशीयाः पिण्डाः परस्पराकर्षणेन विनष्टाः भविष्यन्ति। अयमेव कालो ब्रह्माण्डस्य विनाशकालो भविष्यति।[२] (द्रष्टव्यम् **चित्रम् १.२८**)।

विस्फोटक सिद्धान्तः



चित्रम् १.२८

२. भारतीय सृष्टि विद्या, पृ. १९६

२. तत्रैव, पृ. १९७

३. स्पन्दनशीलसिद्धान्तः

अस्य सिद्धान्तस्यापर नाम दोलनसिद्धान्तोऽप्यस्ति। द्वौ वैज्ञानिककावस्य सिद्धान्तस्य प्रवर्तकौ स्तः। इमौ मन्येते यत् विस्फोटस्यानन्तरम्प्रसरणम्भवति। प्रसरणस्यानन्तरञ्च पुनब्रह्माण्डस्य संकोचो भवति। पुनश्च विस्फोटो भूत्वायं प्रसरति। एवमावृत्या ब्रह्माण्डोत्पत्तिविनाशौ च सततं प्रचलतः। अस्मिन् चक्रेऽष्टसहस्रकोटिवर्षाणि व्यतीतानि भवन्ति। विस्फोटादद्यावधि एकसहस्रकोटिवर्षाणि व्यतीतानि।[१]

ब्रह्माण्डशब्दस्य व्यवहारो विश्वशब्देनापि भवति। तदाऽस्मिन् विषये डॉ. मुरारिलालशर्ममहोदयानां विचारा सन्तीति। यथा–विश्वशब्देनात्र भौतिकस्य विश्वस्य ग्रहणमभिप्रेतम् अर्थात्तस्य प्रदेशविशेषस्य ग्रहणं कार्यं यत्र विद्युच्चुम्बकक्षेत्राणि गुरुत्वाकर्षणक्षेत्राणि च सन्ति। शब्दान्तरैरयं सः प्रदेशः यत्र भौतिकशास्त्रस्य नियमानां प्रयोगो भवति। आइन्स्टाइनमहोदयेनायं प्रदेशश्चतुरायामानां सातत्यरूपेण स्वीकृतः। यत्र त्रय आयामा दिग्देशयोर्वर्तन्ते तृतीयश्च कालरूपः। इदं विश्वं द्विविधमुपलभ्यते सूक्ष्मं स्थूलं च। सूक्ष्मविश्वे विद्युत्कणाः सन्ति। येषां संज्ञा आधुनिकैर्वैज्ञानिकैःप्रोटोन-इलेक्ट्रोन-न्यूट्रान इति कृताः। अत्र प्रोटान धनं विद्युत्कणम्, इलेक्ट्रोन ऋणविद्युतकणम्, न्यूट्रान च शून्यविद्युत्कणमिति। एतेषां विद्युत्कणानां संख्याभेदेन विभिन्नानां मूलद्रव्याणूनां जन्म जायते। तापमानस्योत्पीडनस्य च परिस्थितिभेदेन विभिन्नानां मूलतत्त्वानामुत्पत्तिर्जायते, ये स्थूले विश्वे दृश्यन्ते। सूक्ष्मविश्वे विद्युच्चुम्बकक्षेत्रस्यादृश्यतरङ्गा अपि सन्ति। गुरुत्वाकर्षणक्षेत्रेषु ग्राह्यः पदार्थविशेषो द्रव्यम्। मूर्तद्रव्यस्य तिस्रोवस्था भवन्ति। तरलम् - यथा जलादि, गैसरूपम् - यथा धूमवाष्पादयः, दृढ़कायरूपञ्च - यथा मृत्पाषाणादिः। स्थूले विश्वे प्रायो मूर्तद्रव्याणां दर्शनं भवति अत्रैव स्थूलस्य जगतः केवलं वृहत्पिण्डानां खगोलीयपिण्डानामेव वर्णनं करिष्यते।'[२]

अत्रैव पुरातन-नूतन-वैज्ञानिकरीत्या विचारः कृतस्तथापि प्रसङ्गवशात् भारतीयानां ब्रह्माण्डस्योत्पत्ति-विषये किञ्चिदुच्यते। भारतीयाः जनाः कल्पारम्भादर्थात् ब्रह्मदिनस्यारम्भात् ब्रह्माण्डस्योत्पत्तिं स्वीकुर्वन्ति। तैः सर्वं ग्रहनक्षत्रादीनां जगत् सृज्यते। ब्रह्मदिनान्ते तस्य जगतः लयः दिनादौ च तस्योत्पत्तिः पुनश्च दिनान्ते लयः दिनादौ च सृष्टिः। इयमासीदस्माकम्ब्रह्माण्डोत्पत्तिकल्पना। एतदनुसारिण्याधुनिकानां स्पन्दनशीलस्य विश्वस्य कल्पना। स्पन्दनशीलज्ञैर्वैज्ञानिकैर्ब्रह्माण्डस्य सम्पूर्णमायुष्यं निर्धारितङ्कृतम्। तस्य वर्षाणां संख्याप्यस्माकं सिद्धान्तेन नातिभिन्ना। यद्यपि कल्पवर्षाणां संख्या किञ्चिन्न्यूना वर्तते

१. भारतीय सृष्टि विद्या, पृ. १९७
२. सारस्वती सुषमा, २०, २, २०२२

परन्तु वैज्ञानिकरीत्या कल्पवर्षाणां संख्याया अन्ते पृथिव्याः जीवनस्यान्तो भविष्यति। तस्मिन्नेव समये सृष्टेर्विनाशो भविष्यति। ब्रह्माण्डेऽपि महद्परिवर्तनम्भविष्यति। अस्माकं दृष्ट्या स एव वास्तविकः प्रलय।[१]

यद्याधुनिकैर्वैज्ञानिकैरन्तकाले विश्वस्य कल्पना गोलाकृतेर्दृश्यन्ते तर्हि साऽपि न नवीना एतादृशी कल्पना तु सिद्धान्त-शिरोमणौ भास्करेणापि कृता। भास्कराचार्यानुसारं ब्रह्माण्डस्य रूपः गोलाकारः न अपितु द्विकटाहसम्पुटं कृत्वा यः आकारो भवति स एवस्ति। तैः कथितं यत् सूर्यस्य प्रकाशः यत्र यावत् प्रसरति तदैव ब्रह्माण्डम्। अस्य परिधिमानं १८,७२,२०,६९,२०,००,००,००० योजनतिमस्ति। प्रसङ्गेऽस्मिन् ब्रह्माण्डपरिधेः नाम खकक्षाऽऽचार्येण लिखितम्। यथा–

कोटिघ्नैर्नखनन्दषट्कनखभूभूभृद्भुजङ्गेन्दुभि-
र्ज्योतिः शास्त्रविदो वदन्ति नभसः कक्षामिमां योजनैः।
तद् ब्रह्माण्डकटाहसंपुटतटे केचिज्जगुर्वेष्टनं
केचित्प्रोचुरदृश्यदृश्यकगिरिं पौराणिकाः सूरयः।।

करतलकलितामलकवदमलं सकलं विदन्ति ये गोलम्।।
दिनकरकरनिकरनिहततमसो नभसः सः परिधिरुदिनस्तैः।।[२]

ब्राह्माण्डमेतन्नितमस्तु नो वा कल्पे ग्रहःक्रामति योजनानि।
यावन्ति पूर्वैरिह तत्प्रमाणं प्रोक्तं खकक्षाख्यमितदं मतं नः।।[३]

यद्यपि भास्कराचार्यस्य नभसः कक्षाया व्यासः (१८७१२०६९२००००००००) आइन्स्टाइनमहोदयस्य प्रतिपादितव्यासात् किञ्चिन्न्यूनस्तथापि यदि ब्रह्माण्डस्य प्रसरणशीलसिद्धान्तः स्वीक्रियते तदा ब्रह्माण्डस्य व्यास आइन्सटाइनमहोदयस्य कालात् भास्करस्य काले न्यून एव भविष्यति यतोहि आइन्सटाइनमहोदयः परवर्ति आचार्योऽस्ति। तदेव चास्माकमृषिभिरस्य ज्ञानं कृतम्। ब्रह्माण्डस्यायुष्यविषये भास्करेणोक्तं–

याताः षण्मनवो युगानि भमितान्यन्यद्युगाघ्रित्रयं
नन्दाद्रीन्दुगुणास्तथा शकनृपस्यान्ते कलेर्वत्सराः।

---

१. सारस्वती सुषमा, २०, २, २०२२
२. सि.शि., गो.भु., श्लो. ६७-६८
३. तत्रैव श्लो. ६९

गोऽद्रीन्द्वद्रिकृताङ्कदस्त्रनगगोचन्द्राः शकाब्दान्विताः
सर्वे सङ्कलिताः पितामहदिने स्युर्वर्तमाने गताः।।[1]

भास्कराचार्यानुसारेण तु शकारंभपर्यन्तं १९७२९४७१७९ वर्षाणि व्यतीतानि, अर्थादायुष्यमानमर्बुद-द्वयासन्नम् परन्तु वर्तमाने वैज्ञानिकानामनुसारैरर्बुदत्रयासन्नम्।[2] भारतीयानां विश्वोत्पत्तिविचाराःवर्तमान-विश्वोत्पत्तिविचारसदृशाः एव प्रतिभान्ति। यद्यपि संख्यासु भेदो दृश्यते परन्तु सैद्धान्तिको भेदो न प्रतिभातीति।

ब्रह्माण्डस्य स्थूलाः सदस्याः

वयं सर्वप्रथमं भूगोलमेव पश्यामः यत् प्राचीनैः विश्वस्य केन्द्रं स्वीकृतम्। इयं पृथिवी स्वाक्षोपर्यहोरात्रप्रमाणेन सूर्यञ्च परितः वर्षप्रमाणेन भ्रमति। इयङ्गतिः क्रमेणाक्षभ्रमणमञ्चक्रभ्रमणमिति नाम्ना व्यवहृता वर्तते। आधुनिकसिद्धान्तानुसारं सर्वे ग्रहाः सूर्यं परितो दीर्घवृत्ताकारासु कक्षासु भ्रमन्ति। ग्रहाणां गतिविषये केपलरमहोदयानामेव त्रयो गतिसिद्धान्ताः सर्वमान्याः सन्ति येषां सम्पुष्टिः न्यूटन महोदयानां गुरुत्वाकर्षणसिद्धान्तेन सञ्जाता। ग्रहानितरधूमकेत्वादयोऽन्येऽपि सदस्याः सन्ति। येषां कक्षा दीर्घवृत्ताकारा परवलयाकारा च भवति। एतेऽपि सूर्यं परितो भ्रमन्ति परमेतेषां दर्शनं चिरकालानन्तरं यदा कदा भवति। यदा एते धूमकेतवः सूर्यस्यातिनिकटमायान्ति तदाऽऽकर्षणशक्तेः प्रभावादेतेषां पुच्छभागात् केचनांशा भग्नाःभूत्वा पतन्ति। कदाचिद् ते भूमेः वायुमण्डलेऽपि समायान्ति। यदा ते वायुमण्डले प्रविशन्ति तदा वायोः संघर्षणेन प्रज्वलिता भवन्ति। कदाचित्ते खण्डाः वायुमण्डले एव भस्मीभूता भवन्ति कदाचिद् भूमौ पतन्ति। उल्कापिण्डानां पतनेन भूमौ गर्ताः समुद्भवन्ति आघातेनैते पिण्डा पाषाणमया लौहमया च भवन्ति। अन्य ग्रहपिण्डेष्वप्युल्कापातो भवति।[3] आकाशे पिण्डातिरिक्तं नीहारिकाख्य एकः पदार्थो विद्यते। नीहारिकाख्योऽयं पदार्थः वाष्पमयः। नीहारिकासदृशा एव वृहद् प्रकाशपुञ्जानां समाहाररूपा आकाशगङ्गा विद्यते। यत्रासंख्यताराणां समूहो विद्यते। एते तारकादय आकाशगङ्गायाः सदस्या सन्ति। येषां नामानि चैवम्–

१. आकाशगङ्गा।

२. नीहारिका।

---

१. सि.शि., ग.का., श्लो. २८

२. सारस्वती सुषमा, २०, २, २०२२, पृ. ४८

३. ग्रहर्क्षसोमसूर्येषु पतन्त्युल्का भयावहाः।

३. तारका तारकपुञ्जाश्च।

४. सौरपरिवाराः।

१. आकाशगङ्गा

अस्माकमर्कसदृशानामसंख्यानान्तारकगणानान्तारकपुञ्जानाञ्च समुदाया यत्र दृश्यन्ते साऽस्त्याकाशगङ्गा। आकाशगङ्गा ब्रह्माण्डस्य मनोहारिणीवस्तुरस्ति। इयं तथैवाकाशे दृश्यते यथा क्षीरस्य (दुग्धस्य) नदी प्रवहति। आकाशगङ्गां मन्दाकिनी देवगंगा आकाशनदी आकाशस्योपवीतम्[१] इत्यादिभिर्नामभिः जानन्ति जनाः। आङ्गलभाषायामस्या नाम 'मिल्की वे' गैलेक्सी चेति विद्यते। खगोलज्ञानां गणनानुसारमस्मिन् ब्रह्माण्डे सहस्त्रार्बुदाः ($१०^{११}$) आकाशगङ्गाः सन्तीति।[२] प्रत्याकाशगङ्गायामनुमानतः सहस्त्रार्बुदास्तारका भवन्तीति। अस्यामाकाशगङ्गायां त्वस्माकं सौरपरिवार एकस्मिन् पार्श्वे बिन्दुमात्रेण तिष्ठति। आकाशगङ्गायाः व्यासमानमेकलक्ष १००००० प्रकाशवर्षं सन्तीति।[३] इमा आकाशगंगाः विभिन्नाकारेषु दृश्यन्ते। केचिद् दीर्घवृत्तीया केचिद् सर्पाकारा केचिच्च विषमाकाराः। अस्माकमाकाशगङ्गा सर्पा (सर्पिलः) कारास्ति।

२. नीहारिका

व्योम्न्याकाशगङ्गायाञ्च ये यत्र तत्र निहारवत्तारकपुञ्जाः दृश्यन्ते त एव नीहारिकाख्याः सन्तीति। इमास्तारका इव द्योतन्ते (प्रकाशन्ते) परन्तु इमास्तारका न सन्ति यतोह्येएताषामाकारास्ताराणां सदृशाः न भवन्ति। साधारणावस्थायां द्वे निरारिके व्योम्नि दृग्गोचरी भवतः। ते द्वे स्तः देवयानी त्रिभुजश्च। दूरदर्शकयन्त्रस्य साहाय्येन दशकोटितोधिकानां नीहारिकानां ज्ञानमभूत्।[४] एतासां मध्ये त्वनेका निहारिका आकाशगङ्गायाः क्षेत्रात् सुदूरं वर्तन्ते। लघुदीर्घादिसर्वेष्वाकारेषु नीहारिका दृश्यन्ते। या नीहारिका ग्रहाणां सदृशा वृत्ताकारा भवन्ति ता ग्रहीयनीहारिका। अनुमानतस्तासाञ्च व्यासमानं सप्तखर्वमीलमितानि भवन्ति। तासाम्मध्येऽर्थात् केन्द्रस्थान एकः प्रचण्डतेजोयुक्तस्तारकोभवति। तं तारकं परित इयम्भ्रमति। एकस्मिञ्चक्रभ्रमणे पञ्चसहस्राणि वर्षाणि व्यतीतानि भवन्ति। काश्चनीहारिकास्तु एतादृशविशलाकायाः भवन्ति यत् तासातुलनाकाशगङ्गया सह भवितं शक्यते। अधिकतरा नीहारिकाः

---

१. पृथ्वी की आयु, पृ. ११

२. विज्ञान, भाग २, एन.सी.आर.टी.

३. विज्ञान प्रगति, नवम्बर, १९७०, पृ. ३८०

४. नीहारिकायें, पृ. ३

समुदायेषु दृश्यन्ते। अस्य समुदायस्य नाम नीहारिका: नीहारिकापुञ्जा:। एकस्मिनपुञ्जे द्विनीहारिकात: पञ्चशतं यावत् नीहारिका भवन्ति। वेधेनेदं ज्ञातं यत् नीहारिकास्तीव्रवेगेन धावन्ति। एका नीहारिका एतादृशास्ति यस्या: प्रकाशोऽस्माकं पार्श्वे एककोटिवर्षादनन्तरमागच्छति परन्तु साऽपि नवशतं मीलं प्रतिसेकेण्डमितेन वेगेन धावति, द्वितीया च सा यस्या: प्रकाश: पञ्चकोटिवषेष्वस्माकं पार्श्वे आगच्छतीति। साऽपि पञ्चशताधिकचतु: सहस्रं (५४००) मीलमितानि प्रतिसेकेण्डमितिमानेन सुदूरङ्गगच्छति अननेदं सिद्ध्यति येदकार्बुदचत्वारिंशतवर्षेषु ब्रह्माण्डस्य व्यासमानं समस्ताकाशीयानां पिण्डानां विस्तारात् द्विगुणं भविष्यतीति।[१]

३. तारकास्ताकपुञ्जाश्च

वयं रात्रौ तारकाभि: पूर्णं खगोलं पश्याम:। तारकाणां वर्गीकरणन्तेषां द्युति-वर्ण-ताप-स्वरूपादीनां ज्ञानम्भौतिकलक्षणानामधारेण भवति। विषयेऽमिन् डॉ. मुरारिलालशर्ममहोदया: 'सारस्वती सुषमा' पत्रिकायां विश्वोत्पत्तिविचार: नामके निबन्धे स्वविचारान् प्रकटयन्ति[२] – 'ताराणां प्रकाशे तीव्रता मन्दता च दृश्यते। इदञ्चकान्तिमानं कथ्यते। कान्तिमानस्य तारतम्येन सर्वाधिकप्रकाशमानतारकस्य कान्तिमानं द्येकन्तुल्यं स्वीक्रियते, तर्हि ततो न्यूनप्रकाशस्य च कान्तिमानन्त्रयम्भविष्यतीत्यादि। षट्कान्तिमतस्तारकस्य प्रकाशापेक्षया पञ्चकान्तिमतस्तारकस्य प्रकाश: २.५ गुणो भविष्यति। ततश्चतुर्थकान्ति मत: पञ्चकान्तिमतस्तारकस्यापेक्षया पुन: २.५ गुणो भविष्यति। एवं रीत्यैककान्तिमततारकस्य प्रकाश: षट्कान्तिमतस्तारकस्य प्रकाशापेक्षया शतगुण:। यन्त्रसाहाय्यं विना चक्षुर्मात्रेण दृश्यमानानां ताराणां संख्या सप्तसहस्रासन्ना वर्तते। केवलञ्चक्षुषा वयं षट् पर्यन्तं क्रान्तिमतस्तारकानेव द्रष्टुं समर्था:। विश्वस्य वृहत्तमेन माउण्टपालोमारस्थितेन शतद्वय इचव्यासमानेन परावर्तकेन दूरदर्शकयन्त्रेण दृश्यमानानामस्माकमाकाशङ्गायास्ताराकाणां संख्यैकखर्व ($१०^{११}$) आसन्ना वर्तते।' ताराणाम्मध्ये सूर्योऽस्माक निकटवर्ती तारक:। सूर्य: स्वपरिवारेण सहाकाशगङ्गायां प्रत्येकं होरायां ४३००० माईलमितानि गत्या भ्रमतीति।[३] एकान्यप्रसङ्गे खगोलविदामनुमानमस्ति यदस्माकं सूर्य: २२० किलोमीटरमितं प्रतिसेकेण्डवेगेनकाशगङ्गाया: परिक्रमां करोति तथा चानुमानत: २५ कोटिवर्षेषु परिभ्रमणम्पूणङ्ककरोतीति।[४]

---

१. पृथ्वी की आयु, पृ. १२-१३
२. सारस्वती सुषमा, २०, २, २००२
३. पृथ्वी की आयु, पृ. १६
४. नक्षत्र लोक, पृ. ४३

ताराणामुत्पत्तिः[१] – ताराणामुत्पत्तिराकाशगङ्गायां विद्यमानयोः हाइड्रोजन–हीलियम इत्याख्ययोः वाष्पयोः गैस–इत्याख्ययोः सङ्घनेनाभवत्। अन्तत इयं सङ्घनता लघु–मेघानां रूपे परिवर्तिता भवति। मेघानामाकारवर्धनानन्तरन्तेषां गुरुत्वाकर्षणेन निपाता (कोलोस) जायन्ते। एतेषु मेघेषु मुख्यतया हाइड्रोजन–हीलियम वाष्पयोः (गैसयोः) सम्मिश्रणम्भवति। तदानीं मेघानाम्तापमानं १७३° परिमितम्भवति। विशालाकायेषु मेघेष्वान्तरिकगुरुत्वाकर्षणप्रभावेण तेषामाकाराः संकुचिता भवन्ति। अनया रीत्या घनीभूतः वाष्पस्तारकस्य रूपं धारयति। इयं निपातक्रियाऽर्बुदवर्षाणि यावत् प्रचलति। तदादितारकस्य तापमानम् १७३ सेंटीग्रेडमितत आरभ्य १०००००० सेंटीग्रेडमितं यावत् भवति। शनैश्शनैस्तस्य वाष्पपिण्डस्यान्तरिकन्तापमानं घनत्वञ्च वृद्धिं प्रति गच्छति। परिणामतः पिण्डो दीप्तियुतो भूत्वा सम्पूर्णतारकगुणं धारयति। तारकाणामान्तरिकप्रभाववृद्ध्या गैसीयपदार्थानान्निपातोऽवरूद्धो भवति। अस्यां स्थितौ तारकेषु विरुद्धवलयोर्द्वयोर्मध्ये सामञ्जस्यम्भवति। अनयोर्मध्य एकं गुरुत्वाकर्षणबलमपरञ्च संलयनक्रियया वियुक्तोर्जाया विमोचनम्भवति। यथास्माकमयं सूर्य इदानीं स्वकीयायाः सन्तुलितावस्थायां विद्यते। अस्योत्पत्तिः ६४०० षट्चत्वारिंशदर्बुदवर्षेभ्यः प्रागेव जाता। भविष्यतत्कालेऽपि अस्मादुर्जाविमोचनमासन्नमानेन तावतत्कालप्रमाणेनैव भविष्यतीति। तारकाणाम्मध्यभागस्य (क्रोडस्य) संकोचेनावरणस्यापि च विकासेन विकिरितोर्जायाः प्रभावो न्यूनो भवति। आवरणस्य क्षेत्रफलस्य वर्धनेन तारको रक्तदानवचरणे प्रवेशं करोति। तदऽस्य वर्णो रक्तो भविष्यति। अधुनातः पञ्चसहस्राण्यर्बुदवर्षाणामनन्तरमस्माकं सूर्योऽपि रक्तदानवो भविष्यति तथा च बुध–शुक्र–पृथिवी ग्रहाणां कक्षां यावत् प्रसरणं करिष्यति। तदैतेषां ग्रहाणामस्तित्त्वमपि विनष्टो भविष्यति। सूर्यस्य द्रव्यमानेन समं यस्य द्रव्यमानं भवति तस्य तारकस्यान्तिमा परिणतिः श्वेतवामनतारकरूपे भवति। यदि सूर्यस्य तुलनायान्तारकस्य द्रव्यमानमधिकतरो भवति तर्हि तस्यान्तमत्यधिकं रोचकं भवितुं शक्यते। तारकस्य रक्तदानवतायामवस्थायां हीलियमगैसेन निर्मितं क्रोडभागं संकुचनं प्रतिगच्छति। येन ताप उच्चादुच्चत्तरं प्रति बर्धते संकुचनसमये विमोचित उर्जायाः कारणेन वाह्यकवचः विस्फोटेन ध्वंसो भवति। भयंकरविस्फोटेन सूर्यस्यैकशताब्देर्विमोचितोर्जामेकस्मिन्नैव सैकेण्डमिते विस्फोटेन सह विमोचितं भवति। सम्प्रत्यैता विस्फोटकास्तारका अभिनवतारकाः 'सूपर्नोवा' नाम्ना विख्याता सन्ति। सुपर्नोवा विस्फोटानन्तरमवशिष्टं क्रोडभागं सततं संकुचनं प्रतिगच्छति। गुरुत्वाकर्षणेन क्रोडभागः सम्पीडितो भूत्वाऽपरमितं घनत्वम्प्राप्नोति। अत्यधिकसङ्कुनितद्रव्यस्यायं पिण्डो न्यूट्रानतारको भवति। अस्य घनत्वमेकाबुर्दटनप्रतिघनसेंटीमीटरादप्यधिकतरो भवति। प्रचक्रमणं कुर्वन्नयं तारकः रेडियो–

१. विज्ञान, भाग २, एन.सी.ई.आर.टी., पृ. ११७–११८।

तरङ्गानुत्पादयति। अमुं 'पल्सार' इति कथ्यन्ते खगोलज्ञाः। अस्मान्कमाकाशगङ्गाया अर्बुदानाम्तार-काणामध्येऽध्यावधि केवलम्पञ्च एव सुपर्नोवा विस्फोटकास्तारका अन्वेषिताः। इयं स्थितिस्ताराणां वृद्धावस्थायामगच्छतीति।

ताराणान्तापमानम् – वर्णविश्लेषकयन्त्रेण सवर्णशोधकोपायेन गृहीतैः फोटोचित्रैश्च ग्रहाणां वर्णा ज्ञायन्ते। वर्णो हि तेषाम्पृष्ठतापसूचकः। वर्णभेददृष्ट्या ओ, बी, एफ, जी, के, एम, आर, एन, एस इमे ताराणाम्भेदाः स्वीकृता सन्ति। इमान्याङ्गलभाषाया अक्षराणि क्रमशः न्यूनतापमानस्य द्योतकानि सन्ति।[१] यथा – ओ संज्ञानां तारकाणां पृष्ठीयतापमानं सर्वाधिकं ५००००°–१०००००° मितं भवति। तत्र सूर्यस्य पृष्ठीयन्तापमानं ६००० सेंटीग्रेडतुल्यम्भवति। न्यूनतमम्पृष्ठीयन्तापमानं २०००° तुल्यम्भवति। ताराणाङ्गर्भीयतापमानं २०००००००° (द्विकोट्यंशतुल्यम्) सेंटीग्रेडतुल्यम्भवति।[२] तापमानानां वर्धनेन सह ताराणां वर्णाः क्रमशः पीताः श्वेताः नीलाश्च भवन्ति। अत्यधिकास्तप्ततारकाः नीलवर्णयुक्ताः दृश्यन्ते।

वर्णाः	**तापमानानि**[३]
रक्ताः	२००० तः ३०००० सेंटीग्रेडमितम्
नारङ्गाः	२००० तः ४००० सेंटीग्रेडमितम्
पीताः	५००० तः ६००० सेंटीग्रेडमितम्
श्वेताः	८००० तः १०००० सेंटीग्रेडमितम्
नीलश्वेताः	१५००० सेंटीग्रेडतोऽधिकतरम्।

तेजस्वीता नामाधारेण ताराणां सूची संलग्नाः वर्तते। सारिण्यां व्याधनामकस्तारकस्याभसीयकान्तिमानं –१.४३ मितमस्ति। केवलं प्रारम्भतश्चतुर्णां ताराणामाभासीयकान्तिमानमृणात्मकमस्ति। यथा यथास्यां सारिण्यां द्युतिः न्यूनम्भवति तथा तथा ताराणां कान्तिमानमधिकाधिकं धनात्मकम्भवति।

---

१. नक्षलोक, पृ. ५५
आविष्कार, फरवरी, १९९१, पृ. ५६

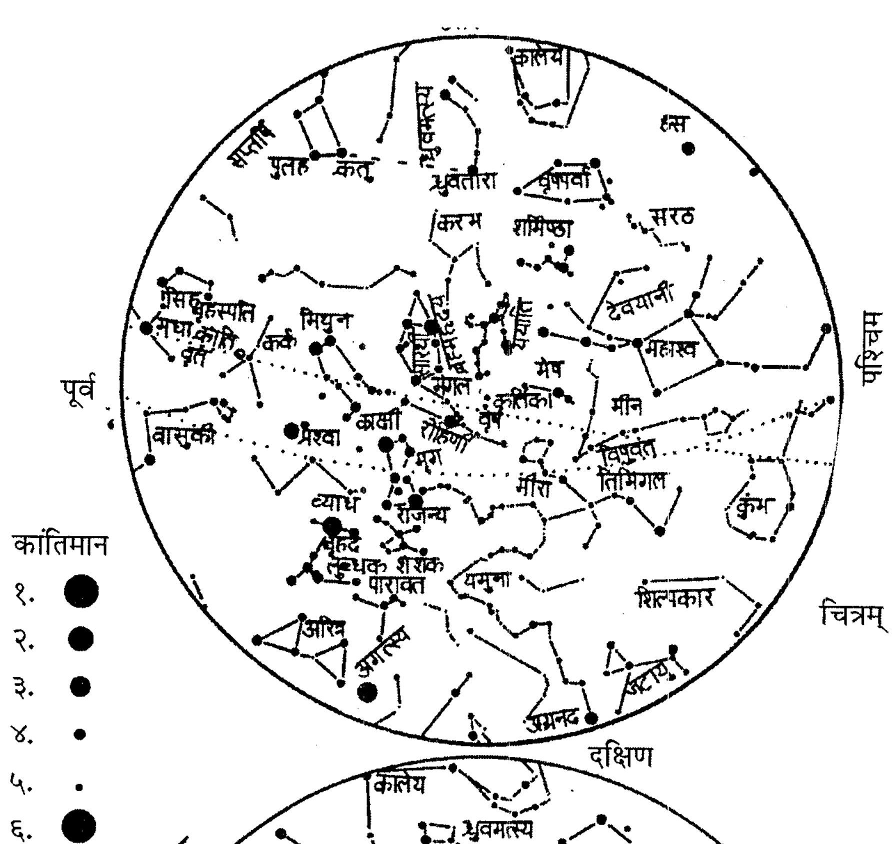
२. सारस्वती सुषमा, २०, २, २०२२, पृ. ४१;
नक्षत्रलोक, पृ. ५५–५७।

३. पृथवी की आयु, पृ. १६

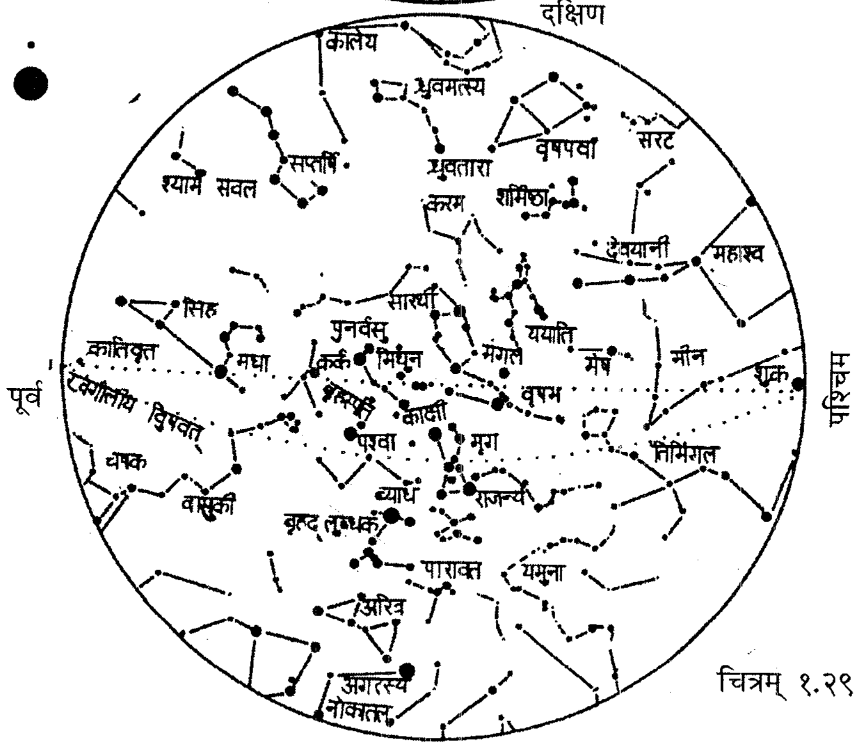
तेजस्वीतारकाः[१]

क्र.सं.	भारतीय-नामानि	पाश्चात्य-नामानि	वर्णक्रमश्रेण्यः	आभासीय-कान्तिमानम्	दैर्घ्यमानम् (प्रकाशवर्षेषु)	परमकान्ति-मानम्
१.	व्याधः	सिरियस	ए-१ पंचमः	−१.४३	८.७	+१.५
२.	अगस्त्यः	कैनोपस	एफ[a] प्रथमः ए	−०.७३	११७४	−४.४
३.	मित्रम्	एल्फासैन्टॉरी	जी २ पंचमः	−०.२७	४.३	+४.१
४.	स्वातिः	आर्कट्यरस	के २ तृतीयः	−०.०६	३६	−०.३
५.	अभिजित्	वीगा	ए[a] पंचमः	+०.०४	२६	+०.०५
६.	ब्रह्महृदयः	कैपेला	(जी[a])	+०.०९	४२	−०.०६
७.	राजन्यः	रिगल	बी ८ प्रथमः ए	+०.१५	९००	−६.४
८.	प्रश्वा	प्रोसिऑन	एफ ५ चतुर्थः पंचमः	+०.३७	११.३	+२.७
९.	अग्रनदः	एशर्नार	बी ३ पंचमः	+०.५३	८५	−२.७
१०.	मित्रकः	बीटासैण्टॉर्रा (हडर)	बी[a] .५ पंचमः	+०.६६	४५६	−३.३
११.	काशी	बीटरलज्यूस	एम २प्रथमः ए बी	+०.७	३१०	−२.९
१२.	श्रवणः	अल्टेयर	ए ७ चतुर्थः पंचमः	+०.८०	१६.६	+२.३
१३.	रोहिणी	एल्डेबेरान	के ५ तृतीयः	+०.८५	६८	−०.७
१४.	–	एल्फाक्रूसिस (एक्रवस)	बी [a].५ पंचमः	+०.८७	३५९	−३.२
१५.	ज्येष्ठा	एण्टेरिज	एम १प्रथमः बी	+०.९८	३२६	−२.६
१६.	चित्रा	स्पाइका	बी १पंचमः	+१.००	२५८	−२.४
१७.	मीनास्यः	फोमैल्हॉट	ए ३पंचमः	+१.१६	२२	+२.०
१८.	पुनर्वसुः	पोलक्स	के [a]तृतीयः	+१.१६	३६	+१.०

१. अविष्कार, फरवरी, १९९१, पृ. ५८



चित्रम् १.२९(क)



चित्रम् १.२९(ख)

दक्षिण

१९.	हसः	डैनव	ए २प्रथमः ए	+१.२६	१८२६	-४.८
२०.	-	वीटा क्रूसिस	बी a.५ चतुर्थः	+१.३१	४२४	-३.५
२१.	मघा	रैगुलस	बी ७ पंचमः	+१.३६	८४	-०.७
२२.	-	अढर	बी २द्वितीयः	+१.४९	४८९	-३.१
२३.	पुनर्वसुः	कैस्टर	(ए a)	+१.४९	४८९	+१.०
२४.	मुलम्	शौला	बी २चतुर्थः	+१.६२	२७४	-१.३
२५.	-	वैलाट्रिक्स	बी २तृतीयः	+१.६४	३५९	-१.३

(द्रष्टव्ये **चित्रे १.२९ क, ख**)

४. सौरपरिवारः

सूर्यस्य परिवारः सौरपरिवारः सौरमण्डलं वा भवति। अस्मिन् ब्रह्माण्डे बहवः सौरपरिवाराः विद्यन्ते। तेषामन्यतमोऽयमस्माकं सौरपरिवारोऽप्यस्ति। सर्वेषां सौरपरिवाराणाम्मध्य एकः सूर्योभवति अयमेव सूर्यः सौरपरिवारस्य प्रमुखः संचालको भवति। अस्य सौरपरिवारस्य ग्रहाः उपग्रहाः क्षुद्रग्रहाः वामनग्रहाः धूकेतव उल्काश्च प्रमुखाः सदस्याः भवन्तीति। एषां सदस्यानां मध्ये ग्रहाणां स्थानं सर्वोपरि वर्तते। इमे ग्रहाः सूर्यस्य परिक्रमा दीर्घवृत्ताकारासु कक्षासु कुर्वन्ति। एषां स्वरूपस्थित्यादीनां सहैवेयं जिज्ञासा समुद्भवति यत् सौरपरिवारस्य कथमुत्पत्तिर्जाता। सम्प्रति केवलमस्माकमेव सौरपरिवार एतादृशोऽस्ति यत्र जीवनं विद्यते। जीवनयुक्तसौरपरिवाराणामनुसंधाने वैज्ञानिकाः संलग्नाः सन्ति। अतः भविष्येऽवश्यन्तेषां ज्ञानम्भविष्यतीत्यहम्मन्ये।

सौरपरिवारस्योत्पत्तिः – अस्योत्पत्तिविषये समुल्लिखितं यत् ब्रह्माण्डस्य सर्वे पदार्थाः हिरण्याण्डेनोत्पन्नाः। उक्तञ्च शतपथब्राह्मणे– '**आपो ह वा इदमग्रे सलिलमेवास। ता आकामयन्त कथ नु प्रजायेमहि इति । ता अश्रम्यन् तास्तपोऽतप्यन्त। तासु तपस्तप्यमानासु हिरण्याण्डं सम्बभूव। तदिदं यावत् संवत्सरस्य वेला तावत् पर्यप्लवत ततः सम्बत्सरे पुरुषः समभवत्। सः प्रजापतिः।**[1]' पुरश्च वायुपुराणे–

अन्तस्तस्मिंस्त्विमे लोका अन्तर्विश्वमिदं जगत्।
चन्द्रादित्यौ सनक्षत्रौ सग्रहौ सह वायुना॥

---

१. शा.ब्रा., ११.१.६.१-२

लोकालोकं च यत्किञ्चिच्चाण्डे तस्मिन् समर्पितम्।
अद्भिर्दशगुणाभिस्तु बाह्यतोऽण्डं समावृत्तम्॥[१]

किमसौ महदण्डमेकमेवासीत्? किं तेनैकेनाण्डेन इमेऽगणिता: सूर्याश्चन्द्रा ग्रहास्तारकादयश्च समुत्पन्ना अभवन्? किं सम्पूर्णा: सृष्टिरयमेकेनैव प्रजापतिना समुत्पन्ना:?[२] उक्तप्रश्नानामुत्तराणि विष्णुपुराणे समुद्धतानि सन्ति। यथा–

अण्डानां तु सहस्राणां सहस्राण्ययुतानि च।
ईदृशानां तथा तत्र कोटि-कोटिशतानि च॥[३]

पुनश्च वायुपुराणेऽपि एतादृशंमेव वर्णनं मिलति–

अण्डानामीदृशानां तु कोट्यो ज्ञेया: सहस्रश:।
तिर्यगूर्ध्वमध्यस्ताच्च कारणस्याप्ययात्मन:॥[४]

उपर्युक्तानाम्मतानामाधारेण पण्डित भगवतदत्तमहोदया: कथयन्ति यदसंख्यानामण्डानां परिणामभूता एता: सूदूरस्थिता असंख्या: सृष्ट्य: सन्ति। अस्य विचारस्य पुष्ट्ययर्थं, पण्डितभगवद्दत्तैरेकस्य 'डचज्योतिर्विदो विचारा: समुद्धृता:। तद्यथा च– The total number of stars in galactic system including the most distan and faint ones is estimated by the duch astronomer kapteyn to whom we owe the most careful study of the milky way, to be about 40 billions.[5]

वैज्ञानिकानाम्मते सौरपरिवारोत्पत्ति: –

ग्रहाणां द्वौ वर्गो स्तस्तत्रैक आन्तरिक: द्वितीयश्च वाह्य:। ज्ञर्कविभूकुजाख्या: सौरपरिवारस्यान्तरिका: ग्रहा:। एषां रचानायां गुरुतत्त्वानामाधिक्यं वर्तते। गुरुशन्यरुणवरुणादयो बाह्यग्रहा:। येषां रचनायां गुरुतत्त्वानामल्पत्वं दृश्यते। आन्तरिकग्रहाणामपेक्षया बाह्या: ग्रहा: स्थूलास्तथा च तेषामुपग्रहाणामपि संख्या अधिका:। सौरमण्डलस्योत्पत्तिविषये वैज्ञानिकानां बहूनि मतानि सन्ति। यथा–

---

१. वायुपुराण, ४.७३-७५
२. वेद विद्यानिदर्शन, पृ. ८१
३. विष्णुपुराण, २.७.२७
४. उद्धतम् – वेद विद्या निदर्शन, पृ. ८२
५. G. Gamaw, The birth and death of the sum, p. 183.

एकरूपतावाद्येकपैतृकपरिकल्पना[१] (Unifarmitairan and uniparental Hypothesis) – एकपैतृकपरिकल्पनानुसारं सौरमण्डलस्योत्त्पत्तिकस्यैव बृहद्पिण्डस्य मन्दक्रमिकपरिक्रमायाः विकासेनाभवत्। वक्ष्यमाणाः सन्त्येकरूपतावादीपरिकल्पनाः–

१. काण्टमहोदयस्य निहारिकापरिकल्पना।

२. लाप्लसमहोदयस्य निहारिकापरिकल्पना।

३. वाइजैकरमहोदयस्य निहारिकापरिकल्पना।

४. अल्फवेनमहोदयस्य विद्युच्चुम्बकीयपरिकल्पना।

५. कुइवरमहोदयस्य निहारिकापरिकल्पना।

६. श्मिड्महोदयस्योल्कापिण्डपरिकल्पना।

प्रलयवादी-द्विपैतृकपरिकल्पनाः[२] (Cataclysmic biparental hypothesis) –

एतासां परिकल्पनानुसारमस्माकं सौरमण्डलं द्वयोतारकयोर्मध्ये सङ्घर्षणविस्फोटकयोः प्रलयकारिपरिणामस्य फलमस्ति। अस्य वर्गस्य विभिन्नाः परिकल्पना निम्नाङ्किता सन्ति–

१. बफनमहोदयस्य सङ्घर्षण (भिडन्त) परिकल्पना।

२. चेम्बरलेनमोल्टनमहोदयोर्ग्रहाणुपरिकल्पना।

३. जीन्सजेफ्रीजमहोदयोर्ज्वारीयपरिकल्पना।

४. रसेललिटिलिटनमहोदयोर्युग्मतारापरिकलपना।

५. रासगनमहोदयस्य विखण्डनपरिकलपना।

६. ए.सी. बनर्जीमहोदयस्य सिफीडपरिकल्पना।

७. फ्रेडहायलमहोदयस्य नवतारापरिकल्पना।

---

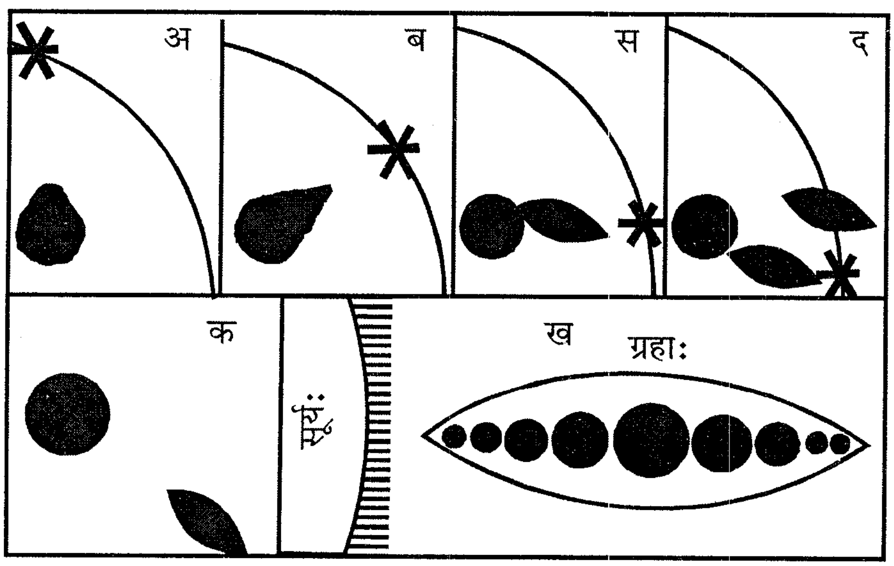
१. भूविज्ञान एक परिचय, पृ. १२-१४

२. तत्रैव।

सौरमण्डलस्योत्पत्तेः प्रमुखाः सिद्धान्ताः

१. **बफनमहोदयस्य सङ्घर्षण (भिडन्त) परिकल्पना** – सर्वप्रथमं १७४५ ईस्वीयवत्सरे फ्रांसदेशीयैः जार्जकास्तेदबफनमहोदयैर्वैज्ञानिकपरिकल्पना प्रस्तुता। अस्या परिकल्पनानुसारेणैकस्य विशालकायस्य धूमकेतोः सूर्येण सह घोरं सङ्घर्षणमभवत्। तेन सङ्घर्षणेन सूर्यांशाः पदार्थाः विखण्डिता भूत्वा सुदूरमगच्छन्। तैः सूर्यांशैः सौरपरिवारस्योत्पत्तिरभवत्।

२. **जीन्स-जैफ्रीजमहोदयोर्ज्वारीयपरिकल्पना**[१] – १९१९ तमे ईस्वीयवत्सरे जीन्स महोदयो ज्वारीयपरिकल्पनां प्रतिपादितवान्। १९२९ तमे वर्षे जैफ्रीजमहोदयैर्जीन्समहोदयस्य परिकल्पना संशोधिता। अस्यां परिकल्पनायां सूर्य एको गैसीयपिण्डः। एकस्तारकः परिभ्रमन् सूर्यस्य समीपमागच्छत्। परिभ्रमता तारकेण सूर्ये ज्वारोत्पत्तिर्जाता। कालान्तरे सस्तारको भ्रमन्नन्तरितः सूर्यतारकयोर्मध्ये ये ज्वारीयाः पदार्था उत्पन्ना अभूवन्। ते 'सिगार' वस्तुविशेषाकारे आसन्। ज्वारीयपदार्थानां पिण्डाः शनैश्शनैः सूर्यस्याकर्षणे समायाताः आगत्य च सूर्यं परितो भ्रमणमारब्धवन्तः। एवं शनैशनैः परिवारस्योत्पत्तिर्जाता। अयं सिद्धान्तः सौररेखाचित्रेणाधिकं स्पष्टम्भवतीति (द्रष्टव्यं **चित्रम् १.३०**)

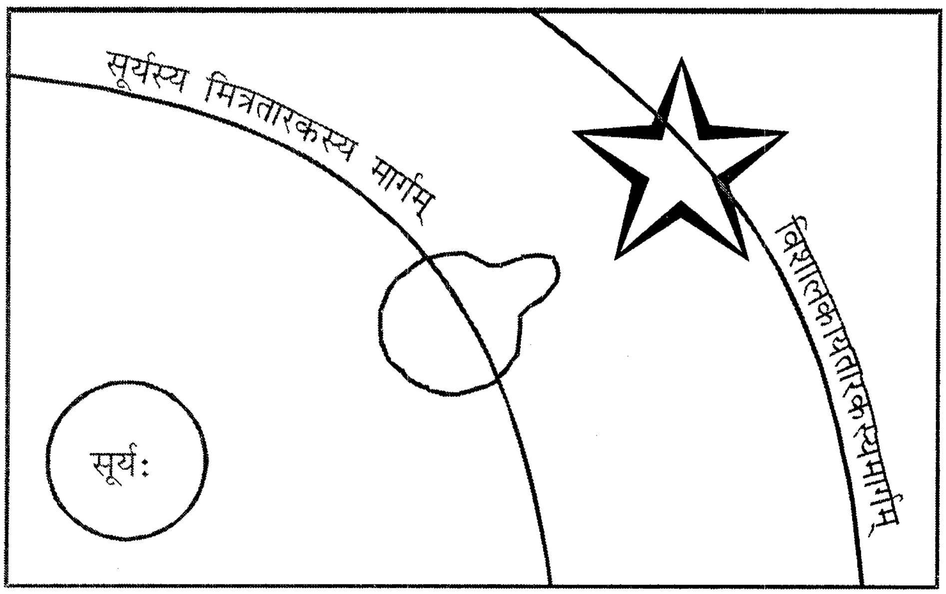


चित्रम् १.३०

---

१. भौतिक भूगोल के तत्व, पृ. १५-४३

३. **रसेमहोदयस्य युग्मतारापरिकलपना**[१] – श्री एच. एन. रसेलमहोदयानुसारेणादि-कालेऽस्माकं सूर्यं परितः एकस्तारको भ्रमतिस्म। कालान्तरे नवागतस्य तारकस्याकर्षणेन सूर्यं परितो भ्रममाणात्तारकाद् वायव्यपदार्थाः पृथगभवन्। इमे वायव्यपदार्थाः सूर्यं परितो भ्रमन् सौरपरिवारस्य रूपमधारयन् (द्रष्टव्यं **चित्रम् १.३१**)।



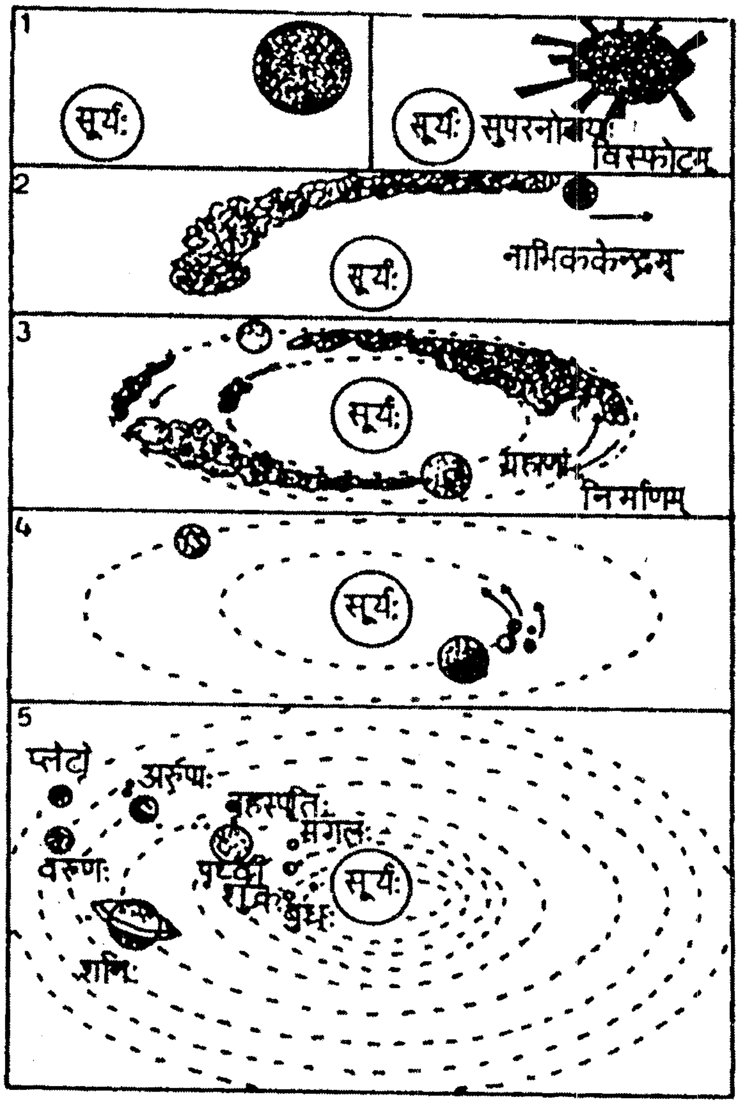
चित्रम् १.३१

४. **फ्रेडहायलमहोदयस्य नवतारापरिकलपना**[२] – कैम्ब्रिज विश्वविद्यालयस्य गणितज्ञः प्रोफेसर फेडहायलमहोदयः १९३९ तमे ईस्वीयवर्षे **'नेचर ऑफ दि यूनिवर्स'** नामकमेकं निबन्धमलिखत्। तस्मिन् निबन्धे सौरपरिवारस्योत्पत्तेर्व्याख्या तैः कृता। फ्रेडहायलमहोदयानुसारं सूर्यस्य समीपस्थसुपरनोवा तारके विस्फोटमभवत्। तस्य विस्फोटस्य परावर्तनशक्त्या सुपरनोवातारकस्य केन्द्रभागं (क्रोडम्) सूर्यस्याकर्षणशक्तेर्बहिर्गतवान्। तत्रावशिष्टा वायव्यपदार्थाः (गैसीयमेघाः) सूर्यं परितः भ्रमन्

---

१. भौतिक भूगोल के तत्व, पृ. १५-४३
२. भू-आकृति विज्ञान, पृ. ३५-३७

सौरपरिवारस्याकारे परिणिता बभूवुः (द्रष्टव्यं **चित्रम् १.३२**)।



चित्रम् १.३२

नीहारिकाग्रहाणुपरिकल्पनयोर्मध्ये तुलना[१]

निहारिकापरिकल्पना	ग्रहाणुपरिकल्पना
(क) सौरपरिवारस्योत्पत्तिरेकेनैव तारकेणाभवत्।	(क) सौरपरिवारस्योत्पत्ति द्वयोः तारकयोः मध्ये सङ्घर्षणेनाभवत्।
(ख) आद्यावस्थायां गैसीयपदार्था आसन्।	(ख) आदौ ग्रहाणवः कठिनत्वावस्थायामासन्।
(ग) आरम्भयुष्मावस्थासीत्।	(ग) आरम्भे शीतलावस्थासीत्।
(घ) तापमानं क्रमशो न्यूनतामगच्छन्।	(घ) तापमानं क्रमशो वृद्धिङ्गतः।
(ङ) आद्यवस्थायां वायुमण्डलमासीत्।	(ङ) आद्यवस्थायां वायुमण्डलन्नासीत्।

आदित्य:

ऋग्वेदेऽर्घमर्षण सूक्ते सूर्योदीनामुत्पत्तिमुद्दिश्योक्तं यत् – **'चित्रं देवानामुदगादनीकं चक्षुर्मित्रस्य वरुणस्याग्नेः। आप्रा द्यावा पृथिवी अन्तरिक्षं सूर्य आत्मा जगतस्तस्थुषश्च।'**[२] एवमेव शतपथब्राह्मणेऽपि– **'सोऽकामयत्। भूय एव स्यात्तं प्रजायेतेति। स वायुनाऽन्तरिक्षं मिथुनं समभवत्। तद् आण्डं समवर्त। तद अभ्यमृशद् यशो बृहतीति। ततोऽसावादित्याऽसृज्यत। एष वै यशः। यदश्रुसंक्षरितमासीत् सोऽश्मा पृश्निरभवत्। अश्रुहं वैतमश्मा इत्याचक्षते। ....अथ य कपाले रसो लिप्त आसीत्। ते रश्मयोऽभवन्। अथ यत् कपालमासीत् सा द्यौरभवत्।'**[३]

वैदिकप्रमाणानुसारं सर्वप्रथमं पृथिवी स्वकीयास्तित्त्वमलभत्। भूमेरनन्तरमन्तरिक्षम-स्यानन्तरमादित्यानाञ्च जन्मान्यभवन्। सूर्ये प्राणाग्न्यापश्च समावेशो विद्यते पार्थिवांशस्तुस्वल्पमात्रमेव पार्थिवांशानां सन्दर्भे योरोपीयवैज्ञानिकस्य मतन्निम्नाङ्कितं वर्तते–

The earth's density is some four times as great as the sun's since the mean density of the earth is 5.5 times that of water, that of the sun (taking the density of water as unit) is 1.4. Already we are begnning to glimpse the fact that the sun cannot be in a solid state, for the constituent materials are on the average mush less dense, than those solid materials of which the earth is composed.[४]

१. भौतिक भूगोल के तत्व, पृ. १५-४३
१. ऋग्वेद, १.११५.१
३. श.ब्रा., ६.१.२.३
४. Abelti, The Sun, p. 40 ; उद्धृतम् – वेदविद्या निदर्शन, पृ. १९२-१९३

पुनश्च–

The sun's mean density, which is only one quarter of the earth's and since the time of Sacchi and Lockyear it has been realised and repeatedly confirmed that the sun is a wholly gaseaus globe.[1]

पृथिव्या घनत्वं सूर्यस्यघनत्वात् चतुर्गुणमधिकं वर्तते। यदि उदकस्य घनत्वमेकम्मन्यते तर्हि सर्यस्य घनत्वं १.४ पृथिव्याश्च घनत्वं ५.५ भविष्यति। घनत्वेन स्फुटं प्रतीयते यत् सूर्यः कठोरपिण्डरूपे भवितुं नैव शक्यते तथा चायं सूर्यो वायव्यानां (गैसीयकणानां) गोलकोऽस्ति।

सूर्यस्योत्पत्तिविषये 'वैदिक सृष्टि उत्पत्ति रहस्य' नामके पुस्तके डॉ. विष्णुकान्तबर्ममहोदयैः वेदस्यैका ऋचाप्रस्तुता–**'यदेदेनमदधुर्यज्ञियासो दिवि देवाः सूर्यमादितेयम्। तदा रचिष्णू मिथुनावभूतामादित प्रापश्यन् भुवनानि विश्वा॥'**[2] अस्यामृचायान्ते कथयन्ति यत् सूर्यस्योत्पत्तेः सकाशादेव समस्तानां नक्षत्राणामुत्पतिर्जाता। उत्पत्तिसमये केचन लोका युगलावस्थयामुत्पन्ना जाता। समस्तानां लोकानामुत्पत्तौ हाइड्रोजन–हीलियम नामकयोर्युगलगैसयोः प्राधान्यं विद्यते। तत्त्वमीमांसकाः एनं सूर्यं मूलशक्तेरदितेः सकाशादुत्पन्नमिति स्वीकुर्वन्ति।[3]

सूर्यतापः –

'असौ वै सूर्यो योऽसौ तपति'[4], **'यश्चासो तपते सूर्यः'**[5], **'सूर्यादुष्णं निस्त्रवते सोमाच्छीतं प्रवर्तते'**[6]। सः सूर्यस्तपति सूर्याच्चोष्मा प्रभवति। भूमिस्थ प्राणिनामुपरि सूर्यतापस्य कः प्रभावो भवति? अस्य प्रश्नस्योत्तरं पुराणेषु वेदषु च बहुषु स्थलेषु दरीदृश्यते। यथा च–

उद्यन्तं च पुनः सूर्यमौष्ण्यमाग्नेयमाविशत्।

यश्चासौ तपते सूर्यः पिबन् अम्भो गभस्तिभिः।।

पार्थिवाग्निविमिश्रोऽसौ दिव्यः शुचिरिति स्मृतः॥

---

१. Abelti, The Sun, p. 40 ; उद्धृतम् – वेदविद्या निदर्शन, पृ. १९२–१९३
२. ऋग्वेद १०।८८।११
३. वैदिक सृष्टि उत्पत्ति रहस्य, पृ. २०४
४. कौ.ब्रा., ५.८
५. ब्रह्माण्डपुराण पूर्वं २४.११
६. तत्रैव, २२.२०।

उदिते हि पुनः सूर्ये ह्यौष्णमाग्नेयमाविशेत्।
संयुक्तो बह्निना सूर्यस्तपते तु ततो दिवा॥[१]

सूर्यतापे पाश्चात्त्यवैज्ञानिकानाम्मतम्[२]

It has been said that the sun's atmospheare consists largely of hydrogen. As a working hypothesis, we shall take this to hold good also for the interior. Now we know that the mean density of solar matter is 1.41g per c.c or nearly one and a half times that of water If hydrogen of this density were to behave like a gas, then the elementary gas-low requires that, for a pressure equal to the average calculated above, the temperture must be about 3 million degrees. Under these conditions the hydrogen would practically completely ionized and the value given for the temperature takes account of this.

कस्यापि तारकस्य लयोत्पत्ती कस्माच्चिदपि कारणविशेषाद् भवति। अस्माकं सूर्योऽपि पञ्चशतकोटि वर्षाणि प्रागनया प्रक्रियया उत्पन्नोऽभूत्। नूनमेव वक्तुं शक्यते यदयं शनैश्शनैर्रक्तदानवतारको भविष्यति। तदानीञ्च पञ्चशतकोटिवर्षानन्तरं 'श्वेतवामन' तारकस्य स्थितिं प्राप्य तस्य मरणं (नाशो) भविष्यति। इयमस्ति वैज्ञानिकानां धारणा।

प्रलयकालेसूर्यः – स्वयं प्रकाशकाः सूर्यादयो लोका अपि नाशवन्तः सन्ति। इमे लोकाः प्रकाशस्य नित्यस्रोतांसि न सन्ति। सर्वेषां लोकानां प्रकाशकः केवलमेको परब्रह्मपरमेश्वरोऽस्ति। उक्तञ्च निम्नाङ्कितायामृचायाम्–

वैश्वानरं विश्वहा दीदिवांसं मन्त्रैरग्निं कविमच्छा वदामः।
यो महिन्मा परिबभूवोर्वी उतावस्तादुत देवः परस्तात्॥[३]

'Both sun and earth on account of sun's superior gravity have a relative movement bassed on mutual attraction.'[4]

पौराणिकसाहित्यानुसारं सहस्ररश्मिः सूर्योऽपि विनष्टो भवति। यथोक्तञ्च ब्रह्मण्डपुराणे–

सहस्त्रं यत्तु रश्मीनां सूर्यस्येह विनश्यति॥
तै सप्त रश्मयो भूत्वा एकैको जायते रविः॥

---

१. तत्रैव, २४. १७-२३, द्रष्टव्यम् - ब्र.पु., पूर्व २१.५७ ; विष्णु पुराण, २.८.२१-२५।
२. वेद विद्या निदर्शन, पृ. १९८
३. ऋग्वेद १०.८८.१४ उद्धृतम् – वैदिक सृष्टि उत्पत्ति रहस्य, पृ. २०६
४. तत्रैव. पृ. २०७

निर्दग्धेषु च लोकेषु तदा सूर्यस्तु सप्तभिः॥[१]

सूर्यस्य भौतिकं स्वरूपम्[२]–

१.	औसतनं व्यासमानम्	= ८६४००० मीलालकम्। १३९२००० किमलोमीटरमितम्
२.	भार (द्रव्य) मानम्	= ३३३४३४ (पृथ्वी = १), १.५५×१०^२७ टनमितम्।
३.	घनत्वम्	= १.४१ (जलम् = १)
४.	गुरुत्वाकर्षणम्	= २७.८९ (पृथ्वी = १)
५.	पलायनगतिमानम्	= ३९२ (मील/सेकण्ड)
६.	पृष्ठीयतापमानम्	= ६०००° सेंटीग्रेडमितम्।
७.	ध्रुवप्रदेशाक्षभ्रमणमानम्	= २९ दिनानि (पृथ्वी = १)
	निरक्षप्रदेशाक्षभ्रमणमानम्	= ३५ दिनानि (पृथ्वी = १)

बुधः

बुधश्शशिजश्चन्द्रजः सोमपुत्रः त्विषिपुत्र ज्ञश्चेत्यादिभिर्नामभिर्विभूषितः पुराणेषु। तत्र वेदशास्त्रस्य विज्ञं बुधमित्युक्तम्। यथा–**'नारायणं बुधं प्राहुर्वेदज्ञानविदोबुधः।'**[३] अयं बुधः सूर्यस्य समीपवर्ती ग्रहोऽस्ति, तथा चान्येषां ग्रहाणामपेक्षा सूर्यतापेनाधिकतरः प्रभावितोऽस्ति सूर्यस्यासन्नतया खे प्रातः सायंकालयोरितर काले न दृश्यते। सूर्योदयात् प्राक् पूर्वाकाशे सूर्यास्ताच्चानन्तरं पश्चिमाकाशे कदाचिद् दृष्टिगोचरं भवतीति। बुधस्योपरि वायुमण्डलन्न विद्यते। अष्टाशीतिदिनेष्वयं सूर्यं परितो भ्रमति। शनेः सदृशो बुधस्यापि वलयो वर्तते।[४] डॉ. जे.जे रावलमहोदयानाम्मते तु सर्वेषा ग्रहाणां वलयाः भवन्ति।[५]

बुधस्य भौतिकं स्वरूपम्

१.	सूर्याद्दैर्घ्यमानम्[६]	५७९०९१०० किलोमीटरमितम्
२.	व्यासमानम्	४८७८ किलोमीटरमितम्

---

१. ब्रह्माण्ड पुराण, पूर्व., ५.१२३, १२४, १३०
२. तारा भौतिकी, परिशिष्ट १ (क) पृ. २६५। अन्तरिक्ष की ओर पृष्ठ २५
३. ब्रह्मपुराण पूर्व., २४.४९
४. धर्मयुग पत्रिका, २८ अगस्त, १९८८, पृ. १७
५. तत्रैव।
६. नवीन राष्ट्रीय एटलस, पृ. २

३.	अक्षपरिभ्रमणकालमानम्	५८.६ दिनानि
४.	सूर्यं परितः परिक्रमकालमानम्	८८ दिनानि
६.	द्रव्यमानम्[१]	०.०५५ (पृथिव्याः सापेक्षम्)
७.	कक्षीयोत्केन्द्रता[२]	०.२०६ अंशात्मकम्
८.	कक्षीयतिर्यग् (झुकाव) मानम्	७°०० " मितम्
९.	कक्षीयगतिमानम्[३]	४७.८ (किलोमीटरमितम्./सेकेण्ड)
१०.	पलायनगतिमानम्	४.२ (किलोमीटरमितम्./सेकेण्ड)
११.	गुरुत्वाकर्षणम्	०.३८ (पृथ्वी = १)
११.	घनत्वम्	०.९८ (पृथ्वी = १)
१२.	पृष्ठीयतापमानम्[४]	४००° सेंटीग्रेडमितम्।
१३.	उपग्रहाणां संख्या	० (शून्यम्)

शुक्रः

शुक्रः सित-उशना-काव्य-भार्गवश्चेति नाम्ना प्रथितः। अयं ग्रह सूर्यसदृशः प्रभासम्पन्नो दृश्यते सूर्यास्तदनन्तरम्पश्चिमे सूर्योदयाद् पूर्वम्पूर्वाकाशे सर्वाधिकः प्रभासम्पन्नः तारकरूपे शुक्र एव दृष्टिगोचरो भवतीति। अस्य ग्रहस्य विषये ब्रह्माण्डपुराणस्य मतमस्ति यत्–

भार्गवस्य रथः श्रीमान् तेजसा सूर्यसन्निभः।
पृथिवीसंभवैर्युक्तो ना वा वर्णैहयोत्तमैः॥
श्वेतः पिशङ्गः सारङ्गो नीलः पीतो विलोहितः॥
कृष्णश्च हरितश्चैव पृषत् पृश्निरेव च।[५]

उपर्युक्तमतमाधुनिका वैज्ञानिका अपि स्वीकुर्वन्ति। उक्तञ्चापि–

---

१. विज्ञान, भाग २, एन.सी.ई.आर.टी., पृ. १२१
२. ७-८ ग्रह और उपग्रह, पैट्रिकमूर, परिशिष्ट ॥५।
३. अन्तरिक्ष की ओर, परिशिष्ट-१
४. तारा भौतिकी, पृ. २६५
५. ब्रह्माण्ड पुराण, पूर्व., २३.८१-८३

Venus reflects about 60 percent of the sunlight that falls upon it.[1]

अयं पश्चिमाकाशे सूर्यास्ताननन्तरं चतस्रः होरां यावत् पूर्वाकाशे च सूर्योदयात् पूर्वं चतस्रः होरातः दृश्यते। दर्शनं दीप्तमान् सुन्दरञ्च प्रतिभाति। अस्य ग्रहस्य वायुमण्डलन्त्वस्ति परन्तु वायुमण्डलम् 'आक्सीजन' इत्यनेन गैसाख्येन रहितो वर्तते।[2]

शुक्रस्य भौतिकं स्वरूपम्

१.	सूर्याद्दैर्घ्यमानम्[3]	१०८२०८९०० किलोमीटरमितम्
२.	व्यासमानम्	१२१०० किलोमीटरमितम्
३.	अक्षपरिभ्रमणकालमानम्	२४३ दिनानि
४.	सूर्यं परितः परिक्रमणकालमानम्	२२४.७ दिनानि
५.	द्रव्यमानम्[4]	०.८ पृथिव्याः सापक्षम्
७.	कक्षीयोत्केन्द्रता[5]	०.००७ अंशात्मकमितम्
८.	कक्षीयतिर्यग् (झुकाव) मानम्	३° २४" मितम्
९.	कक्षीयगतिमानम्[6]	३५.० (किलोमीटरमितम्./सेकेण्ड)
१०.	पलायनगतिमानम्	१०.३ (किलोमीटरमितम्./सेकेण्ड)
११.	गुरुत्वाकर्षणम्	०.८९ (पृथ्वी = १)
१२.	घनत्वम्	०.८८ (पृथ्वी = १)
१३.	पृष्ठीयतापमानम्[7]	५५°-२०° सेंटीग्रेडमितम्।
१४.	उपग्रहाणां संख्या	० (शून्यम्)

---

१. लाइफ ऑन अदर वर्ल्डस्, पृ. १०२
उद्धृतम् – वेद विद्या निदर्शन, पृ. २९७
२. पृथ्वी की आयु, पृ. २६
३. १-५ नवीन राष्ट्रीय एटसल, पृ. २
४. विज्ञान, भाग २, एन.सी.ई.आर.टी.।
५. ७-८ ग्रह और उपग्रह, परिशिष्ट ५
६. ९-१२ अन्तरिक्ष की ओर, परिशिष्ट १
७. ताराभौतिकी, पृ. २६५

पृथ्वी

एकस्मिन् समये खे यत्र-तत्र सर्वत्र वाष्पकणाः व्यापकरूपेण व्याप्ता आसन्। तेषां वाष्पकणानामाकर्षणविकर्षणयोः सकाशाद् अणु-परमाण्वादयः समुत्पन्नाः। एत एव पृथिव्युत्पत्तौ कारणभूताः। अस्मिन् विषये जैनदर्शनस्य मतं वर्तते यत्[१] – **'अण्वादीनां संघाताद् द्वयणुकादय उत्पद्यन्ते। तत्र स्वावस्थिताकृष्टशक्तिरेवाद्यसंयोगे कारणभावमापद्यते।'** ख्रीष्टमते भूमेरुत्पत्तिः – 'आरम्भ में ईश्वर ने आकाश और पृथ्वी को सिरजा, पृथ्वी बेडोल और सूनी थी और महिराब पर अन्धकार था और ईश्वर का आत्मा जल के ऊपर डोलता था।'[२] यावनपावनग्रन्थस्य 'कुरान' इत्यस्य मते भूमेरुत्पत्तिः – 'अल्लाह ने आसमानों और पृथ्वी को ६ दिनों में उत्पन्न किया।[३]' पृथिव्या वर्णनमेतदतिरिक्ते बहुषु धर्मग्रन्थेषु विभिन्नरूपपेणोपलभ्यते परमत्र तेषामुल्लेखो विस्तरभयान्न क्रियते। यतो हि भूवनकोश वर्णनप्रसङ्गे पृथिव्याः विस्तरं विवेचनमुपस्थापितमस्ति।

पृथिव्याः भौतिकं स्वरूपम्[४]

१.	व्यासमानम्–	
	• भूमध्येरखीयम्	१२७५६ किलोमीटरमितम्
	• ध्रुवीयम्	१२७१४ किलोमीटरमितम्
२.	घनत्वम्	५.५२ (जलम् = १)
३.	पृष्ठीयतापमानम्	२२ सेंटीग्रेडमितम्
४.	सूर्यं परितः परिक्रमकालः	३६५.२५ दिनानि
५.	अक्षीयपरिक्रमणकालः	२३ घण्टा ५६ मिनट ४ सैकेण्डमितम्
६.	सूर्याद्दैर्घ्यमानम्	१४९६००००० किलोमीटरमितम्.
७.	कक्षीयगतिः	२९.८ (कि.मी../सैकेण्ड)

---

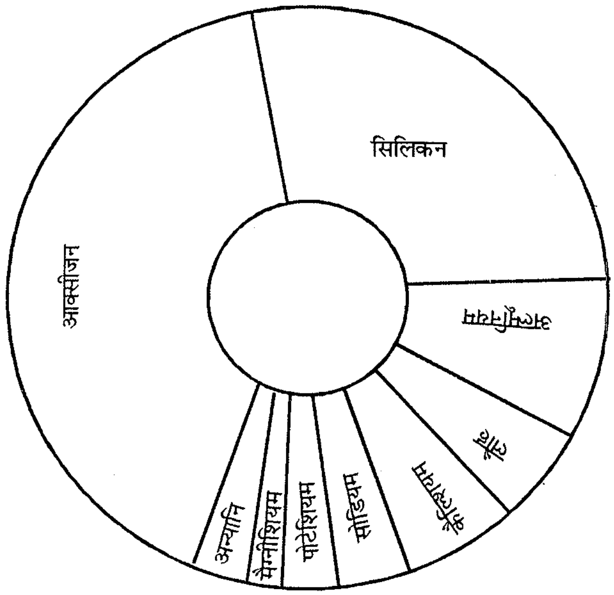
१. पृथ्वी की आयु, पृ. ४७
२-३ उद्धृतम् – पृथ्वी की आयु, पृ. ४८
४. प्रतियोगिता दर्पण, जनवरी ८७, पृ. ५६५

८.	अक्षीयावनतता	२३.५ अंशात्मकम्
९.	पलायनगतिः	११.२ (कि.मी./सैकेण्ड)
१०.	वायुमण्डलस्य मुख्यावयवाः	
	• नाइट्रोजनम्	७८.५ प्रतिशताङ्काः
	• आक्सीजनम्	२१ प्रतिशताङ्काः
११.	भूपटलस्य मुख्यावयवाः	
	• ऑक्सीजनम्	४७ प्रतिशताङ्काः
	• सिलिकनम्	२८ प्रतिशताङ्काः
	• एल्युमिनियम	८ प्रतिशताङ्काः
	• लोहकम्	५ प्रतिशताङ्काः
१२.	भूतलस्य क्षेत्रफलम्	१४८३२६००० वर्ग. किलोमीटरमितम्
१३.	भूतलम्	२९ प्रतिशताङ्काः
१४.	जलीयक्षेत्रफलम्	३६१७४०००० वर्ग किलोमीटरमितम्
१५.	जलीयक्षेत्रम्	७१ प्रतिशताङ्काः
१६.	सर्वोच्चपर्वतऐवरेस्टशिखरस्य दैर्घ्यमानम्	८८४८ मिटरमितम्
१७.	गहनतमं प्रशान्तमहासागरस्य मैरीयानगर्तमानम्	११०३३ मीटरमितम्
१८.	आयतनम्[1]	१०८३२०८८४०००० घनकिलोमीटरमितम्
१९.	परिक्रमणमार्गस्य दैर्घ्यमानम्	९६ कोटिकिलोमीटरमितम्
२०.	उपग्रहः	१ (चन्द्रमा)।

१. १८-२० नवीन राष्ट्रीय एटलस, पृ. २

भूपटलस्य रासायनिकयोगाः[१]

आधुनिकानुसंधानानुसारन्निम्नाङ्कितानि तत्त्वानि सन्त्यस्माकभूमौ (**चित्रम् १.३३**)।



चित्रम् १.३३

	तत्त्वानि	तत्त्वानां प्रतीकाः	प्रतिशताङ्काः
१.	ऑक्सीजनम्	0	४६.७१
२.	सिलिकॉन्	Si	२७.६९
३.	एल्युम्यूनियम्	Al	८.०७
४.	लौहकम्	Fe	५.०५
५.	कैलसियम्	Ca	३.६५
६.	सोडियम्	Na	२.७५
७.	पोटेशियम्	K	२.५८
८.	मैगनीशियम्	Mg	२.०८
९.	टाइटेनियम्	Ti	०.६२
१०.	हाईड्रोजन्	H	०.१४

१. पृथ्वी की आयु, पृ. ४१-४२

११.	फास्फोरस्	P	०.१३
१२.	कार्बन्	C	०.०९४
१३.	मैगनीज	Mn	०.०९०
१४.	गन्धक	S	०.०५२
१५.	बेरियम्	Ba	०.५०
१६.	विरलतत्त्वानि		०.२४४
		योगः	**१००.००**

भूपटलस्याणूनां योगः[१]

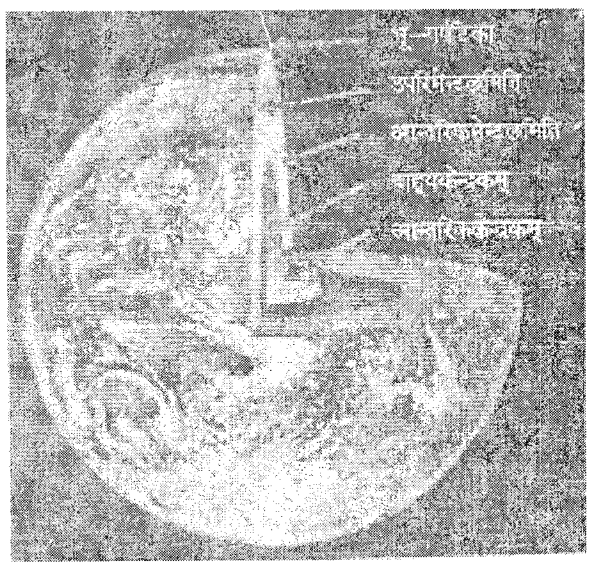
	अणवः (OXIDE)	**अणुसूत्राणि**	**प्रतिशताङ्काः**
१.	सिलिका	$Si\,0_2$	५९.०७
२.	ऐल्युमिना	$Al_2\,0_3$	१५.२२
३.	कौहिक आक्साइड	$Fe_2\,0_3$	३.१०
४.	लोहास आक्साइड	$Fe\,0$	३.७१
५.	मैगनीशिया	$Mg\,0$	३.४५
६.	कैलसियम ऑक्साइड्	$Ca\,0$	५.१०
७.	सोडियम आक्साइड्	$Na_2\,0$	३.७१
८.	पोटाशियम आक्साइड्	$K_2\,0$	३.११
९.	हाईड्रोजन आक्साइड्	$H_2\,0$	१.३०
१०.	कार्बनडाई आक्साइड्	Co_2	०.३५
११.	टाइटेनियम आक्साइड्	Tio_4	१.०३
१२.	फासफोरस आक्साइड्	$P\,0_4$	०.३०
१३.	मैगनीज डाई आक्साइड्	$Mn\,0_2$	०.११
१४.	जिगकॉन आक्साइड्	$Zr\,0_2$	०.०४
१५.	बोरियम् आक्साइड्	$Ba\,0_2$	०.०५
१६.	स्ट्राशियम् आक्साइड्	$Sr\,0_2$	०.०२
१७.	शेषा		०.३३
		योगः	**१००.००**

१. पृथ्वी की आयु, पृ. ४१-४२

उपर्युक्तसारिण्यानुसारं स्पष्टमस्ति यत् भूपटलेऽष्टनवतितत्त्वानाम्मध्ये नवतत्त्वानि प्रमुखरूपेणोपलभ्यन्ते। एतेष्वपि आक्सीजन–सिलिकन–ऐल्यूमिनियमतत्त्वानामुल्लेखो विशेषरूपेण भवति।

पृथिव्या अन्तर्भागः

पृथिव्या गर्भे किमस्ति? कीदृशी स्थितिस्तत्र विद्यते। अस्मिन् विषये बहुनि मतमतान्तराणि सन्ति। केश्चिदग्निगर्भाः इति मन्यन्ते पृथवीम्। प्रसङ्गेऽस्मिन् वैदिकसाहित्ये उद्धृतमस्ति यत् – **'आग्नेयी पृथिवी'**[1] **'आग्नेयोऽयं लोकः'**[2], **'अग्निगर्भा पृथिवी'**[3] अनेन स्पष्टं भवतीति यत् वैदिककालेऽपि इयमेव धारणा आसीत्। अत्र पृथिव्या आन्तरिकं सृष्टिररूपं प्रदर्शयति **चित्रम् १.३४।**



पृथ्व्या अन्तर्मागम्

चित्रम् १.३४

चन्द्रः

प्रजापतिना प्रथमं भूमिरुत्पादिता। तदननतरञ्चान्तरिक्षं वयांसिमरुदगणाश्चोत्पन्ना अभवन् तदा प्रजापतिरादित्यमसृजत्, आदित्याच्चन्द्रस्य सृष्टिरभवत्। अस्मिन् विषये माध्यन्दिनमुनेः प्रवचनम्[4] – **'सोऽकामयत। भूय एव स्याम्। प्रजायेतेति। स आदित्येन दिवं मिथुनं समभवत्। तत् भाण्डं**

१. ता.ब्रा., १४.४.८।
२. जैमनीय उपनिषद्, १.३७.२।
३. श.ब्रा., १४.९.४.२१.
४. श.ब्रा., ६.१.२.४।

समवर्तत, तद् अभ्यशूयत्। रेतो निवहोति। ततश्चन्द्रमसृज्यत। एक वै रेतः। अथ यदश्रुसंश्ररितमासीत्। तानि नक्षत्राण्यभवन्। अथ यः कपाले रसो लिप्त आसीत् ता अवान्तर दिशोऽभवन्। अथ यत् कपालमासीत् ता दिशोऽभवन्।' पुनश्च चन्द्रमधिकृत्यान्येऽपि विचाराः दृश्यन्ते, यथा – **'आदित्याद्वै चन्द्रमा जायते'**[१] अपि च **'चन्द्रमा मनसो जातः'**[२]।

पुनश्च पुराणेषु – **'ऋक्षचन्द्रग्रहाः सर्वे विज्ञेयाः सूर्यसम्भवाः'**[३], **'शीतरश्मिः समुत्पन्नः कृतिकासु निशाकरः'**[४]।

चन्द्रोत्पत्तौ पाश्चात्यानाम्मतम्

चन्द्रोत्पत्ति सन्दर्भे सर्वे पाश्चात्यैर्विद्वद्भिः मन्यन्ते यत् चन्द्रस्योत्पत्तिः पृथिव्या अभवत्। चार्ल्स डारविनमहोदयस्य पुत्रस्य जार्ज एच. डार्विनमहोदयस्य मतं जार्ज गेमोमहोदयो लिखिति–

The separation of the moon from the parent body of the earth took place during a campartively late stage of evalution.[5]

इमेनुएल वेलीकोब्सकीमहोदयः कथयति यच्चन्द्रात् पृथिवी समुत्पन्ना। चन्द्रस्य स्वल्पाकारोऽस्य सिद्धान्तस्य बाधको नास्ति। यथा च–

The problem of the origin of the moon can be regarded as disturbing to the Tidal theory, Being smaller than the earth the moon completed earlier the process of cooling and shrinking, and the lunar volcanoes had already ceased to be active. It is assumed that the moon possesses a higher specific weight than the earth (worlds in collision, p. 236).

It is assumed that the moon was produced from the superficial layers of the earthe's body, which are rich in light silicon.

But since the specific weight of the moon is greater than that of the earth it would seem to be more in accord with the theory that the earth was born of the moon, despite its smallness.[6]

---

१. ऐत. ब्रा., ४०.५
२. तै.आ., ३.१२ ; ऋ.सं., १०.९०.१०
३. वायु पुराण, १.५३
४. ब्रह्माण्ड पुराण, १.२४.१३०
५. बायोग्राफी ऑफ द अर्थ, पृ. ४३ ; उद्धृतम् – वेद विद्या निदर्शन, पृ. २६२
६. बायोग्राफी ऑफ द अर्थ, पृ. ४३ ; उद्धृतम् – वेद विद्या निदर्शन, पृ. २६३

चन्द्रमसः भौतिकं स्वरूपम्

चन्द्रः पृथिव्या एकः प्राकृतिकोपग्रहोऽस्ति। अयं पृथिव्या अपेक्षया लघुतरोऽस्ति। अस्य कक्षीयाक्षीयभ्रमणञ्च तुल्यसमय एव भवति। तत्र वायुमण्डलन्नास्ति। अनेन कारणेन तत्र जीवनस्य वानस्पतिकजीवनस्य चास्तित्त्वन्नैव प्राप्नोति। जलविहीनमरुस्थलमेव केवलन्तत्र विद्यते। चन्द्रमसि उल्कापाषाणखण्डानामतिवृष्टिर्भवति। उल्कापातेन तत्र गम्भीराणि बहूनि गर्तानि निर्मितानि सन्ति। तेषां गर्तानामाकारप्रकाराः पृथक्-पृथग् वर्तन्ते। तत्र चोतुङ्गातुतुङ्गतराः पर्वता अपि सन्ति तेषाम्मध्येऽपि चन्द्रमसः दक्षिणध्रुवप्रदेशे सर्वोन्नतपर्वतस्योतुङ्गदैर्ध्यमानं १०.६६० मीटरमितिमस्ति। य एवरेस्टपर्वतादप्युतुङ्गोऽस्ति। चन्द्रमस एको दिवसः पृथिव्याः पञ्चदशदिवासनां तुल्योऽस्ति। पञ्चदशदिवसान् यावच्चचन्द्रस्यैको भागः सूर्यतापेन तपति तदनन्तरञ्च तावदेव द्वितीयम्। चन्द्रमण्डले वायुमण्डलस्याभावात् ध्वनिसंचारो न भवति यतो ध्वनिसंचाराय कस्यचिन् माध्यमस्यावश्यकता भवति। वायुमण्डलस्याभावेन चन्द्रमण्डलादाकाशस्य वर्णः नीलस्यापेक्षा कृष्णो दृश्यते। यथा भौतिकं स्वरूपम्–

१.	ग्रहादैर्ध्यमानम्	३८४४०० किलोमीटरमितम्
२.	व्यासमानम्	३४७६ किलोमीटरमितम्
३.	कक्षीयाक्षीयभ्रमणकालश्च[१]	२७.६ दिनानि
४.	कक्षीयोत्केन्द्रता	०.०५५ अंशमितम्
५.	कक्षीयावनतता[२]	५° ९' मितम्
६.	द्रव्यमानम्	०.०१२३ (पृथ्वी = १)
७.	घनत्वम्	३.३४ (जलम् = १)
८.	गुरुत्वाकर्षणम्[३]	०.१६५ (पृथ्वी = १)
९.	पलायनगतिः	२.३८ (किलोमीटरमितम्./सेकेण्डमितम्)
१०.	तापमानमधिकतमम्[४]	११० सेंटीग्रेडमितम्
	न्यूनतमम्	-१८० सेंटीग्रेडमितम्।

१. १-३ अन्तरिक्ष की ओर, परिशिष्ट २
२. ४-५ ग्रह और उपग्रह, पृ. २२२
३. ६-८ ताराभौतिकी, पृ. २६५
४. ९-१० आविष्कार, फरवरी, १९९१, पृ. ८९

पृथ्वीग्रहणम्

चन्द्रमसो ग्रहणमिव पृथिव्या ग्रहणमपि भवति। तत्रापि चन्द्र एव हेतुत्वेन वर्तते। सूर्यकरैरुत्पादिता चन्द्रमण्डलस्य छाया भूमौ पतति तदेव पृथिव्या ग्रहणम्भवति। इदमपि अमायामेव सम्भवति। परत्वेतदस्याभिरर्कग्रहणं स्वीक्रीयते। पृथिव्या अपेक्षया चन्द्रमसो गुरुत्वाकर्षणबलं न्यूनमस्ति। चन्द्रमस गुरुत्वाकर्षणबलं पृथिव्या गुरुत्वाकर्षणबलस्य पष्ठांशोऽस्ति। अनेन कारणेन चन्द्रमण्डले मानवाः भूवोऽपेक्षया कठिनतममपि कार्यं कर्तुं शक्नुवन्ति।

किमभविष्यत्? यदि न भवेच्चन्द्रः[१]

१. पृथिव्या अहोरात्रमानम् ११ होरातः १२ होरामितमभविष्यत्।

२. समुद्रीय 'ज्वाराः' सदा एकरूपेणागमिष्यत्। तेषामुतुङ्गदैर्घ्यमानमपि न्यूनमभविष्यत्।

३. गुरुत्वाकर्षणनियमस्य सत्यापनं विलम्बेनाभविष्यत्।

४. चन्द्रवारो नाभविष्यत्।

५. द्वादशचान्द्रमासा नाभविष्यन्।

६. भूमध्यरेखीयभारस्यापेक्षया ध्रुवीयभारमधिकमभिष्यत्।

७. सर्वाः रात्रय अमावस्यावदन्धकारमयाऽभविष्यन्।

कालान्तरे चन्द्रः पृथिव्या उपग्रहो न भविष्यति

पृथिवी सर्पिलाकारकक्षायां भ्रमन् शनैश्शनैः सूर्यं प्रत्यग्रसरा भवति। चन्द्रश्स्वकक्षायां परिभ्रमन् शनैश्शनैः पृथिव्याः सुदूरं गच्छति यदीयं प्रक्रियाऽग्रेप्येवं रूपेणैव प्रचलिष्यति तदा कालान्तरे चन्द्रः सूर्यं परितो भ्रमिष्यति तदा च सः सूर्यस्य ग्रहो भविष्यति।[२]

मङ्गलः

भौमस्य वर्णनं पुराणेषु बहुषु स्थलेषु दृष्टिगोचरम्भवति। भौमं मङ्गल लोहिताङ्ग–अङ्गारक–सूरसेनापति–स्कन्ध–कुज–भूमिपुत्र– कुमाराश्चापि कथ्यन्ते। यथोक्तं पुराणेषु–

---

१. आविष्कार, फरवरी, १९९१, पृ. ८९-९२

२. प्रतियोगिता दर्पण, जनवरी ८७, पृ. ५६६

सुरसेनापतिः स्कन्दः पठ्यतेऽङ्गारको ग्रहः।[1]
संयद्वसुश्च यो रश्मिः सा योनिर्लोहितस्य तु॥[2]

अष्टाश्वः काञ्चन श्रीमान् भौमस्यापि ग्रहो महान्।
पदरागारुणैरश्वैः संयुक्तो वह्निसंभवैः॥[3]

अष्टाश्वः काञ्चनः श्रीमान् भौमस्यापि रथोत्तमः।
असङ्गैर्लोहितैरश्वैः सर्वगैरग्निसम्भवैः॥

प्रसर्पति कुमारो वै ऋजुवक्रानुवक्रगैः॥[4]

पुराणेषु भौमो भूमिसुत इत्युक्तः। वैज्ञानिकदृष्ट्याऽस्य कोऽभिप्राय इत्यद्यावधिः न स्फुटः। परमस्य वर्णनञ्ज्योतिषशास्त्रातिरिक्तेष्वन्ये ग्रन्थेष्वपि दृश्यते। कर्मकाण्डस्य ग्रन्थेषु भौमस्य जन्मस्थानं भूमावुज्जयिन्यान्निर्दिष्टः। भारतेऽन्यत्रापि चास्य मान्यता युद्धदेवतारूपेण वर्तते। केचनाधुनिका भौमपिण्डस्योपरि वातावरणस्य सत्तां स्वीकुर्वन्ति। तेषाम्मते तत्र जीवनमस्ति परन्नवीनतमानुसन्धाने सुस्पष्टञ्जातं यत् भौमतलस्योपरि स्वल्पं वायुमण्डलमस्ति परन्तु तत्र जीवनस्य किमपि स्वरूपं नास्ति। भौमस्य वायुमण्डलं पृथिव्या वायुमण्डलस्य घनत्वात् शतगुणन्न्यूनमस्ति। तत्र च 'कार्बन डाइआकसाइड गैस' इत्यस्य मात्राधिकतरा वर्तते। जलमपि तत्र नास्ति तस्य ध्रुवप्रदेशयोर्यत् हिमं दृश्यते तन्न हिममिति। तत् कार्बन डाइ ऑक्साइड गैस इत्यस्ति। अनेन कारणेन तत्र पृथिव्याः सदृशं जीवनन्न सम्भाव्यते। तत्र दिवसस्य तापमानम् २२ अंशमितं गच्छति तथा च रात्रौ ७० अंशमितमृणात्मकं वा भवति।

भौमस्य भौतिकं स्वरूपम्[5]

१.	सूर्यदैर्घ्यमानम्	२२५५६०००० किलोमीटरमितम्.
	अधिकतमम्	२४७०४०००० किलोमीटरमितम्.
	न्यूनतमम्	२०७०००००० किलोमीटरमितम्.

---

१. ब्रह्माण्डपुराण, पू. भा., २४.४८
२. वायुपुराण, ५३.४८
३. वि.पु., २.१२.१८।
४. ब्रह्माण्डपुराण, पू.भा., २३.८४-८५।
५. विज्ञानप्रगति, अगस्त १९८८, पृ. ३५६, ३६१।

२.	सूर्यं परितः परिभ्रमणकालः	६८६.९८ दिनानि
३.	अक्षीयपरिभ्रमणकालः	२४ घं., मि., २३ सै,
४.	कक्षीयोत्केन्द्रता	०°.०९३ मितम्
५.	कक्षीयावनतता (झुकाव)	१° ५१' मितम्
६.	द्रव्यमानम्	०.११ (पृथ्वी = १)
७.	आयतमन्	०.१५ (पृथ्वी = १)
८.	अधिकतमन्तापमानम्	२२° सेंटीग्रेडमितम्
९.	न्यूनतमन्तापमानम्	–७०° सेंटीग्रेडमितम्
१०.	व्यासमानं विषवद्वृत्तीयम्[1]	६७९४ किलोमीटरमितम्.
	" ध्रुवीम्	६७५२ किलोमीटरमितम्
११.	कक्षीयगतिमानम्[2]	२४.० (कि.मी./सैकेण्ड)
१२.	पलायनगतिमानम्	५.०० (कि.मी./सैकेण्डमितम्)
१३.	गुरुत्वाकर्षणम्	०.३८ (पृथ्वी = १)
१४.	घनत्वम्	०.७१ (पृथ्वी = १)
१५.	उपग्रहाः	२

भौमस्योपग्रहाः – भौमस्य फोबोस, डोमॉसाख्यौ द्वौ उपग्रहो स्तः। यूनानीभाषायां 'फोबोस' इत्यस्य शब्दस्यार्थो भवति। भयः 'डिमॉस' इत्यस्यार्थः संत्रासो वर्तते। "फोबोस" उपग्रह एकस्मिन्नहोरात्रे भौमं परितः त्रिणि परिक्रमां करोति, 'डिमॉस' इत्यसौ च पञ्चपरिक्रमाङ्करोति।[3]

'फोबोस' उपग्रहस्य पतनम् – फोबोस उपग्रहं भौमश्शनैश्शनैः स्वकीयं प्रत्याकर्षति। वैज्ञानिकानां मतेनाद्यतः ३–७ कोटिवर्षानन्तरं 'फोबोस' भौमस्योपरि पतिष्यति।[4]

---

१. नवीन राष्ट्रीय एटलस, पृ. २।

२. ११–१५ अन्तरिक्ष की ओर, परिशिष्ट १।

३. विज्ञानप्रगति, अगस्य, १९८८, पृ. ३५६; धर्मयुग, २८ अगस्त, १९८८, पृ. ३२–३४।

४. विज्ञानप्रगति, १९८८, पृ. ३५९।

'फोबोस' उपग्रहस्य भौतिकं स्वरूपम्[१]–

१.	अन्वेषकः	एफल हॉलः (१९७७ ई. वर्षे)
२.	भौमाद्दैर्घ्यमानम्	५९५५ किलोमीटरमितम्.
३.	व्यासमानम्	१६ किलोमीटरमितम्.
४.	कक्षीयपरिभ्रमणकालः	७घं., ३९मि., १४ सै।
५.	कक्षीयोत्केन्द्रता	०°.०१७ मितम्
६.	कक्षीयावनतता (झुकाव)	२° मितम्

'डिमॉस' उपग्रहस्य भौतिकं स्वरूपम्[२]

१.	अन्वेषकः	एफल हॉल (१८७७ ई. वर्षे)
२.	भौमाद्दैर्घ्यमानम्	२३४९० किलोमीटरमितम्
३.	व्यासमानम्	८ किलोमीटरमितम्.
४.	कक्षीयपरिभ्रमणकालः	३०घं. १८ मि.
५.	कक्षीयोत्केन्द्रता	०°.००३ मितम्
६.	कक्षीयावनतता (झुकाव)	०२° मितम्

क्षुद्रग्रहाः

ग्रहोपग्रहातिरिक्तमनेके क्षुद्रग्रहा अपि स्वास्तित्त्वं रक्षन्तस्तिष्ठन्तीति वैज्ञानिकानुसंधानेनावगम्यते। तेऽपिसूर्यं परितः परिभ्रमन्ति। सर्वप्रथमं १८०१ तमे ईस्वीयवत्सरे कश्चनैको लघुग्रहो दूरवीक्षणसाहाय्येनावलोकितः। १८४७ ईस्वीयवत्सरं यावदेतेषां संख्या पञ्चमिता सञ्जाता। तदा प्रत्यब्दं नवनवानां क्षुद्रग्रहाणामन्वेषणपरम्परा समारब्धा। खगोलज्ञानामनुमानैरद्यावधि सहस्रद्वयमितानां क्षुद्रग्रहाणां स्थितिरन्तरिक्षे वर्तते।[३]

एषां क्षुद्रग्रहाणां कक्षा भौमबृहस्पत्योः कक्षयोर्मध्ये वर्तते। एषु केचन क्षुद्रग्रहा कदाचिद् भौमकक्षां समुत्तीर्य पृथिव्याः सन्निधिमागच्छन्ति तथा च केचन सूर्यस्यान्तिकं प्रति गच्छन्ति।

---

१. अन्तरिक्ष की ओर, परि. २, ग्रह और उपग्रह. पृ. २२२

२. अन्तरिक्ष की ओर, परिशिष्ट – २, ग्रह और उपग्रह पृ. २२२

३. सारस्वती सुषमा, ३४, ३-४, २०३६, पृ. २४६

एषाङ्ग्रहाणां कक्षातलं क्रान्तिवृतात् ४३ अंशामितमवनतमस्ति।[१] अन्यैर्ग्रहैः सह तुलनायामिमे ग्रहा अत्यन्त न्यूनाः सन्तीति। अस्मादेवैते क्षुद्रग्रहा इति कथ्यन्ते खगोलज्ञैः।

एषां क्षुद्रग्रहाणामन्वषणे सर्वप्रथमतया इटली देशवास्तव्यः 'गुसेप्पी पीआजी' महोदयो भाग्यवशात् साफल्यमप्राप्नोत्। १८०१ तमे वर्षे जनवरी मासस्य प्रथमदिने रात्रावेकं क्षुद्रं ग्रहपिण्डं गुरुमङ्गलयोः कक्षयोरन्तरे आसीदेतदुक्तं पियाजी महोदयैः परन्तु दुर्भाग्यवशादस्य ग्रहस्य सत्यापनाद् पूर्वं ते दिवङ्गताः तदा पुनः जर्मनगणितज्ञो 'फ्रडरिरस ग्रास' महोदय नूतनविध्या अमुं क्षुद्रग्रहं १८०१ तमे वत्सरे दिसम्बर मासेऽपश्यत्। तैस्तस्य नामकरणं 'सेरेस' इति कृतम्। अस्य ग्रहस्य मध्यमं व्यासमानं ८०० किलोमीटरमितमस्तीति। एकाब्धदस्यानन्तरं १८०२ तमे वत्सरे द्वितीयः क्षुद्रग्रहः दृष्टिपथं पुनरायातः। वैज्ञानिकैस्तु भौमगुरुकक्षयोरन्तर एकस्य ग्रहस्यानुमानं कृतम् परं तत्र प्रत्यब्दमेकं नूतनं पिण्डं दृश्यतेऽतोऽद्यावध्यपि काचित् स्थिरा धारणा न सञ्जाता यत् कियन्तः पिण्डास्तत्र सन्ति। एषु केचन प्रमुखानां पिण्डानां विवरणमत्रोपस्थापितम्–

प्रथमतः दशक्षुद्रग्रहाणां भौतिकं विवरणम्[२]

क्रमाङ्काः	क्षुद्रग्रहाणां नामानि	अन्वेषण–खीष्टाब्दः	सूर्यद्दैर्घ्यम् (मीलेत्येषु)	आवर्तकालः (नाक्षत्र-वर्षाणि)	कक्षीयावनतता (झुकावेति)	व्यासमानम् (मीलेइत्येषु)
१.	सिरीज	१८०१	२५७००००००	४.६०	१०° ३७'	४२७
२.	पालाज	१८०२	२५७४०००००	४.६१	३४° ४८'	२८०
३.	जुनो	१८०४	२४७८०००००	४.३६	१३° ००'	१५०
४.	वेस्टा	१८०७	२१९३०००००	३.६३	७° ०८'	२४१
५.	ऐस्ट्रेआ	१८४५	२३९३०००००	४.१४	५° २१'	१११
६.	हेवे	१८४७	२२५२०००००	३.७८	१४° ४५'	१०६
७.	आइरिस	१८४७	२२१५०००००	३.६८	५° ३१'	९३
८.	लोरा	१८४७	२०४४०००००	३.२७	५° ५४'	७७
९.	मैंटिस	१८४८	२२१७०००००	३.६९	५° ३६'	१३५
१०.	हाइगिया	१८४९	२९२६०००००	५.५९	३° ४९'	२२०

१. तत्रैव, पृ. २४६ ; सौर परिवार 'गुणाकरमूले', पृ. ५१-५६

२. ग्रह और उपग्रह, पृ. २२१

केचन पृथिवीं निकषाऽऽगताः क्षुद्रग्रहाः[1]

क्रमाङ्काः	नामानि	अन्वेषण-ख्रीष्टाब्दः	आवर्त-कालवर्षाणि	कक्षीयावनतता अंशमितम्	कक्षीयोकेन्द्रता अंशमितम्
१.	इरोज	१८९९	१.७६	१०°.८	०.२२
२.	ऐमोर	१९३२	२.६७	११°.९	०.४४
३.	पेपोली	१९३२	१.८१	६°.४	०.५७
४.	ऐडोनि	१९३६	२.७६	१°.५	०.७८
५.	हर्मीज	१९३७	१.४७	४°.७	०.४८
६.	इकारस	१९४९	१.१२	२३°.०	०.८३

बृहस्पतिः

बृहस्पतिः सुराचार्यः गुरुः आङ्गिरसः[2] बृहत्तेजः जीवश्चेत्यादिभिः नामभिः पुराणेषु प्रथितोऽस्ति। वेदानामाङ्गिरसः केवलं बृहस्पतिरेवासीत्।[3] उक्तञ्च ऋग्वेदे–

बृहस्पतिः प्रथमं जायमानो महो ज्योतिषः परमे व्योमन्।
सप्तास्यस्तुविजातो रवेण विसप्तरश्मिरघमत तमांसि॥[4]

तथा च विष्णुपुराणे–

अष्टाभिः पाण्डुरैर्युक्तो वाजिभिः काञ्चनो रथः।
तस्मिंस्तिष्ठति वर्षान्ते राशौ-राशौ वृहस्पतिः॥[5]

अन्येषांङ्ग्रहाणान्तुलनायामस्य ग्रहस्य गुरुत्वमानम्भौतिकं स्वरूपञ्चाप्यधिकं वर्तते। अस्मादेवास्य नाम गुरुरस्ति।[6] आधुनिकानां वैज्ञानिकानाम्मतेष्वपि गुरोर्घनत्वं सूर्याद् किञ्चिदेव न्यूनमस्ति।[7] बृहस्पतेरुत्पत्तिस्तिष्यनाम्नः नक्षत्रादभवदिति केचन कथयन्ति। तद्यथा–

---

१. ग्रह और उपग्रह, पृ. २२१
२. ब्रह्माण्ड पुराण, पू. भा., २३.८५
३. वेदविद्या निदर्शन, पृ. २९८
४. ऋग्वेद, ४.५०.४.; अथर्ववेद, २०.८८.४
५. विष्णुपुराण, २.१२.१९
६. सूर्यसिद्धान्त, भूमिका, उदयनारायण, पृ. २८
७. पृथ्वी की आयु, पृ. २७

बृहस्पतिः प्रथमं जायमानः तिष्यं नक्षत्रमभिसम्बभूव।[1]

परं बृहस्पतिः पुष्यनक्षत्रादुत्पन्न इति समीचीनन्न प्रतिभाति। अस्य प्रथमदर्शनं तदानीमेव जातमिति भवितुं शक्यते। अतः सहैव पुष्यनक्षत्रस्य गुरोश्चदर्शनन्नाभूत्। पुनः बृहस्पतेः सन्दर्भे ऋग्वेदस्य मन्त्रमुधृतमस्ति–

आ वेधसं नीलपृष्ठं बृहन्तं बृहस्पतिं सदने सादयध्वम्।
सादद्योनिं दम आ दीदिवांसं हिरण्यवर्णमरुषं सपेम॥[2]

पुरा कैश्चिदियं कल्पना कृता यत् बृहस्पतिरपि सूर्यसदृश एव वर्तते। परं भौतिकदृष्ट्या गहनाध्ययनेन स्फुटम्परिज्ञायते यत् बृहस्पतेः पिण्डं सूर्यपिण्डात् सर्वथाभिन्नं विद्यते। तत्र न तथाविधमौष्ण्यं यथा सूर्ये अपितु तत्र शैत्यं वर्तते। बृहस्पतेः मण्डलम्परितो दृश्यमाना मेघा वस्तुतः कार्बनडाई आक्साइड नामकगैसमिश्रितपदार्थानाम्पुञ्जा एव सन्ति। गुरोरान्तरिकम्भागमुष्णं वायुमण्डलञ्च शीतलगैसीय-पदार्थैर्निर्मितोऽस्ति।[3]

बृहस्पतेः भौतिकं स्वरूपम्

१.	सुयर्दैर्घ्यमानम्[4]	७७८३३३००० किलोमीटरमितम्.
२.	विषवद्वृत्तीयव्यासमानम्	१४२८८० किलोमीटरमितम्.
३.	ध्रुवीयव्यासमानम्	१३३५४० किलोमीटरमितम्.
४.	अक्षपरिभ्रमणकालः	९.९ होरात्मकम्
५.	सूर्यं परितः परिभ्रमणकालः	११.९ वर्षाणि
६.	द्रव्यमानम् (भारः)[5]	३१८.४ (पृथ्वी = १)
७.	कक्षीयोत्केन्द्रतामानम्[6]	०°.०४८ अंशमितम्

---

१. तै. ब्रा., ३.१.१
२. ऋग्वेद ५।४३।१२, सूर्यसिद्धान्त भूमिका, उदयनारायण, पृ. २९
३. सौरपरिवार, गोरखप्रसाद, पृ. ५६७–५८८ ; सौरपरिवार गुणाकरमूले., पृ. ५७–६२, पृथ्वी की आयु. पृ. २७–२८
४. १–५, नवीन भारतीय एटलस, पृ. २
५. तारा भौतिकी, पृ. २६५
६. ग्रह और उपग्रह, पृ. २१९

८.	कक्षीयावतता	1°.१८ अंशमितम्
९.	कक्षीयगतिमानम्[१]	१३.०० (कि.मी./सैकेण्डमितम्)
१०.	पलायनगतिमानम्	६०.२ (कि.मी./सैकेण्डमितम्)
११.	गुरुत्वाकर्षणम्	२.३४ (पृथ्वी = १)
१२.	घनत्वम्	०.६४ (पृथ्वी = १)
१३.	पृष्ठीयतापमानम्[२]	−१४०° सेंटीग्रेडमितम्।
१४.	उपग्रहाणां संख्या[३]	६१

बृहस्पतेः प्रमुखोपग्रहाणाम्भौतिकविवरणम्[४]

क्र. सं.	उपग्रहाणां नामानि/ अन्वेषकाः/ई. वर्षाणि	ग्रहाद्दैर्ध्यमानम् (कि.मी.)	व्यासमानम् (कि.मी.)	कक्षीयोत्केन्द्रता (अंशाः)	कक्षीयावनतता (अंशाः)	आवर्तकालः (दिवसाः)
१.	ईओ/गैलीलियो/१६१०	४२१७६०	३६५९	०.०	०°	१.७६९
२.	यूरोपा/गैलीलियो/१६१०	६७१०५०	३१००	०.०	०°	३.५५१
३.	गायनीमीड/ "/"	१०७०४००	५२७०	०.०	०°	७.१५५
४.	कैलिस्टो/"/"	१८८२६००	५०००	०.०	०°	१६.६८९
५.	एलमथिआ/बनार्ड/१८९२	१८१०००	२४०	०.००३	०° २४'	०.४९८
६.	लीडा/-/-	१११०००००	१५	०.०	०°	२३९.००
७.	हिमालि/पेरीने/१९०४	११४७७६००	१००	०.१५८	२७° ३८'	२५०.५६६
८.	लाइसिथिआ/पेरीने/१९०५	११७२०२५०	२०	०.२०७	२४° ४६'	२५९.२१९
९.	एलारा/निकल्सन/१९३८	११७३६७००	३०	०.१३०	२९°०१'	२५९.६५३
१०.	एनानकी/निकल्सन/१९५१	२१२०००००	२०	०.१६९	१४७°	६३१.०००

१. ९-१२, अन्तरिक्ष की ओर, परिशिष्ट १

२. तारा भौतिकी, पृ. २६५

३. नवीन राष्ट्रीय एटलस, पृ. २, मार्त्तण्डपञ्चाङ्गम्, वि.स. २०६४ पृ. ५५

४. अवर सौलर सिस्टम, पृ. ९१; अन्तरिक्ष की ओर, परिशिष्ट २; ग्रह और उपग्रह, पृ. २२२; सौलर सिस्टम, पृ. १४-१५

११.	कारमे/निकल्सन/१९३८	२२६००००००	२०	०.२०७	१६४°	६९२.०००
१२.	पासीफे/मेलोते/१९०८	२३५००००००	२०	०.३७८	१४५°	७४४.०००
१३.	सिनोपे/निकल्सन/१९१४	२३६००००००	२०	२.२७५	१५३°	७५८.०००
१४.	थैबे	२२०००	२×५०	–	–	०.६७५
१५.	एड्रास्टिया	१२९०००	२५०×७.५	–	–	०.२९८
१६.	मैटिस	१२८०००	२०	–	–	०.२९५

शनिः

शनैश्शनैश्चलति यः स शनैश्चरः। ज्योतिषशास्त्रे वर्णितानामन्येषां ग्रहाणामपेक्षा शनिरेव मन्दगतिको ग्रहोऽस्ति। अत्रेदङ्कारणमस्ति यत् शनेः कक्षा वृहत्तमा विस्तीर्णा चास्ति। अतोऽस्य भगणपूर्तिर्महताकालेन भवति परिणामतोऽस्य गतिरतीव स्वल्पा। यद्यपि सर्वेषां ग्रहाणां योजनात्मिका गतिस्तुल्यैव भवति[१]। परङ्कोणीयकक्षानुसारङ्कलादिकल्पनावशाच्च ग्रहाणाङ्गतिः न्यूनाधिका च भवति।

वायुब्रह्माण्डपुराणयोः शनैश्चरः–

शनैश्चरं पुनश्चापि रश्मिराप्यायते स्वराट्।[२]
रुद्रो वैवस्वतः साक्षात् यमो लोकप्रभुः स्वयम्॥

महाग्रहो द्विजश्रेष्ठो मन्दगामी शनैश्चरः॥[३]

भौतिकदृष्ट्यास्माकं सौरपरिवारस्य सर्वाधिक आकर्षकोऽयं ग्रहः। अमुम्परितो दूरदर्शकयन्त्रेण वलयो दृश्यते। जैफरीमहोदयानाम्मतेऽस्य ग्रहस्यान्तरिक भागो धातुभिर्निर्मितोऽस्ति धातुष्वपि लोहस्य मात्राधिकतरा वर्तते। अस्य वायुमण्डले कार्बनडाईआक्साइड गैसीय पदार्थस्य मात्रा मेघरूपेण विद्यन्ते।[४] शनौ वायुरतितीव्रगत्या प्रचलतीति।[५] अस्य स्वरूपविषये लेखकस्यैवं विचारः :–

---

१. समा गतिस्तु योजनैर्नभः सदां सदा भवेत्।
कलादिकल्पनावशान्मृदुद्रुता च सा स्मृता॥ –सि.शि., ग्र.म.अ., श्लो. २६

२. वायुपुराण, १.२४.४९

३. ब्रह्माण्डपुराण, १.२४.४९–५०

४, पृथ्वी की आयु, पृ. २८–२९

५. विज्ञान प्रगति, मार्च, १९९१ पृ. ३४

It is the rings of saturn that make it such a unique and striking object in the telescope.....the rings may therefore be considered as consisting of a great number of tiny moons, Circulating around saturn........there is little doubt that the fragments of which the ring system is compared are the remants of a former satellite of saturn.[1]

शनेः भौतिकं रूपम्

१.	सूर्यद्दैर्घ्यमानम्[२]	१४२६९७८००० किलोमीटरमितम्
२.	विषुवदवृत्तीयव्यासमानम्	१२०५०० किलोमीटरमितम्
३.	ध्रुवीयव्यासमानम्	१०६९०० किलोमीटरमितम्
४.	अक्षपरिभ्रमणकाल:	१०.३ होरात्मकम्
५.	सूर्यं परित: परिभ्रमणकाल:	२९.५ वर्षाणि
६.	द्रव्यमानम्[३]	९५.२ (पृथिवी = १)
७.	कक्षीयोत्केन्द्रता[४]	०°.०५२अ मितम्
८.	कक्षीयावनतता	२° २९' मितम्
९.	कक्षीयागति:[५]	९.६ (कि.मी./सैकेण्डमितम्)
१०.	पलायनगति:	३६.२ (कि.मी./सैकेण्डमितम्)
११.	गुरुत्वाकर्षणम्	१.१७ (पृथ्वी = १)
१२.	घनत्वम्	०.१३ (पृथ्वी = १)
१३.	पृष्ठीयतापमानम्[६]	-१५५° सेंटीग्रेडमितम्
१४.	उपग्रहाणां संख्या[७]	३३

१. लाइफ ऑन अदर वर्ल्डस, पृ. ४६ उद्धृतम्-वेद विद्या निदर्शन, पृष्ठ ३०३
२. १-५, नवीन राष्ट्रीय एटलस, पृ. २
३. तारा भौतिकी, पृ. २६५
४. ७-८, ग्रह और उपग्रह, पृ. २१९
५. ९-१०, अन्तरिक्ष की ओर, परिशिष्ट १
६. ताराभौतिकी, पृ. २६५
७. नवीन राष्ट्रीय एटलस, पृ. २, मार्त्तण्डपञ्चाङ्गम्, वि.स. २०६४, पृ. ५५

शनेः प्रमुखोपग्रहाणाम्भौतिकं रूपम्[१]

क्र. सं.	उपग्रहाणान्नामानि/ अन्वेषकाः/ई. वर्षाणि	ग्रहाद्दैर्घ्यमानम् (औसतनम्) (कि.मी.)	व्यासमानम् (औसतनम्) (कि.मी.)	कक्षीय उत्केन्द्रता अंशाः	कक्षीय- अवनतता अंशाः	आवर्तकालः (परिभ्रमणकालः) दि./घ./मि.
१.	एललस (एस. २८)/-१९८०	१३७१७०	८००	–	–	–
२:	प्रोमेथस (एस. २७)/-/१९८०	१३९३५३	२२०	–	–	–
३.	पैन्डोरा (एस.२६)/-/१९८०	१४१७००	२००	–	–	–
४.	एपिमैथस (एस.३)/-/१९८०	१५१४२२	१९८०	–	–	–
५.	एस.९/ - /१९८०	१५१४२२	९०००	–	–	–
६.	जेनस/-/१९८०	१५९०००	३००	–	–	०/१७/५८.५
७.	मीमास/हशेल/१७८०	१८५५९०	५००	०.०२०	१° ३१'	०/२२/२७
८.	एनसीलेडस/हर्शेल/१७८०	२३८१००	६००	०.००४	०° ०१'	१/८/५३
९.	टेथीस/कासिनी/१६८४	२९४७००	१०००	०.०	१°०६'	१/२१/१८.५
१०.	एस. २५/-/१९८०	२९४७००	३०-४०	-	-	-
११.	एस. १३/-/१९८०	२९४७००	३०-४०	-	-	-
१२.	डिओने/कासिनी/१६८४	३७७५००	८००	०.००२	०° ०१'	२/१७/४१
१३.	रीआ/कासिनी/१६७२	५२७२००	१६००	०.००१	०° २१'	४/१२/२५
१४.	टीटन/हाइगेन्स/१६५५	१२२१६२०	५८००	०.०२९	०° २१'	१५/२२/४१.५
१५.	हाईपेरियन/बॉड/१८४८	१४८३०००	५००	०.१०४	०° २६'	२१/६/३८
१६.	इआपेटस/कासिनी/१६७१	३५६०२००	१६००	०.०२८	१४° ४३'	७९/७/५६
१७.	फोबे/पिकरिंग/१८९८	१२९५१४४०	२००	०.१६३	१५०°	५५०/८/५
१८.	पेन		२०			

१. अन्तरिक्ष की ओर, परिशिष्ट २; अवर सोलर सिस्टम, पृ. ९१; ग्रह और उपग्रह, पृ. २२३; सौलर सिस्टम, पृ. १४-१५।

अरुणः (यूरेनस)

अरुण एको विशालकायः पिण्डोऽस्ति। अस्यान्वेषकोऽस्ति श्रीमान् विलियमहरशेलमहोदयः। पृथिव्याः व्यासस्यापेक्षयास्य ग्रहस्य व्यासमानञ्चतुर्गुणमधिकं वर्तते। आयतनञ्चापि चतुःषष्टिगुणमधिकम्। तत्र पृष्ठीयताममानं १८० अंशमितं शून्यान्न्यूनमस्ति। अस्य पार्श्वे गहनतमं वायुमण्डलमप्यस्ति। चतुरशीतिवर्षेष्वयमेकम्भगणं पूणङ्करोतीति।[१]

अरुणस्य भौतिकं स्वरूपम्

१.	सूर्याद्दैर्घ्यमानम्[२]	२८७०९९१००० किलोमीटरमितम्
२.	विषवद्वृत्तीयव्यासमानम्	५१४०० किलोमीटरमितम्
३.	ध्रुवीयव्यासमानम्	५०३०० किलोमीटरमितम्
४.	अक्षपरिभ्रमणकालः	१०.८२ होरात्मकम्
५.	सूर्यं परितः परिभ्रमणकालः	८४.० वर्षाणि
६.	द्रव्यमानम्[३]	१४.६ (पृथ्वी = १)
७.	पृष्ठीयतापमानम्	-१८० सेंटीग्रेडमितम्
८.	कक्षीयोत्केन्द्रता[४]	०.०४४ अंशमितम्
९.	कक्षीयावनतता	०° ६६' मितम्
१०.	कक्षीयगतिः[५]	६.८ (कि.मी./सैकेण्डमितम्)
११.	पलायनगतिः	२२.४ (कि.मी./सैकेण्डमितम्)
१२.	गुरुत्वाकर्षणम्	१.०५ (पृथ्वी = १)
१३.	घनत्वम्	०.२३ (पृथ्वी = १)
१४.	उपग्रहाणां संख्या[६]	२६

---

१. पृथ्वी की आयु, पृ. २९-३०
२. १-५, नवीन राष्ट्रीय एटलस, पृ. २
३. ६-७, तारा भौतिकी, पृ. २६५
४. ८-९, ग्रह और उपग्रह, पृ. २१९
५. १०-१३, अन्तरिक्ष की ओर, परिशिष्ट १
६. नवीन राष्ट्रीय एटलस, पृ. २। मार्त्तण्डपञ्चाङ्गम्, वि.स. २०६४, पृ. ५३, ५५

अरुणग्रहस्य प्रमुखोपग्रहाणाम्भौतिकरूपविवरणम्[१]

उपग्रहाणान्नामानि/ अन्वेषकाः/ई. वर्षाणि	ग्रहादैर्घ्यमानम् (कि.मी.)	व्यासमानम् (कि.मी.)	कक्षीयो-केन्द्रता	कक्षीया-वनतता	आवर्तकालः दिनानि
१. मिरांडा/क्वीपरः/१९४८	१२९३९०	४८०	०.०१	०°	१.४१३४८
२. एरियल/लासेलः/१८५१	१९१०२०	११५८	०.००३	०°	२.५२०३८
३. अमब्रियल/लासेलः/१८५१	२६६३००	११७२	०.००४	०°	४.१४४१८
४. टीटेनिआ/हर्शेलः/१७८७	४२५९१०	१५८०	०.००२	०°	८.७०५८७
५. आवेरान/हर्शेलः/१७८७	५८३५२०	१५२४	०.००१	०°	१३.४६३२४
६. बेलिन्डा	४९७७०	५०	–	–	०.३३५०३
७. कॉर्डलिया	५३७९०	५०	–	–	०.३७६४१
८. ओफेलिया	५९१७०	५०	–	–	०.४३४५८
९. डेस्डिमोना	६१७८०	६०	–	–	०.४६३५७
१०. रोसालिन्ड	६२६८०	६०	–	–	०.४७३६५
११. क्रैसिडा	६४३५०	८०	–	–	०.४९३०७
१२. बाइनका	६६०९०	८०	–	–	०.५१३२०
१३. जूलियट	६९९४०	६०	–	–	०.५५८४६
१४. पोर्सिया	७५२६०	५०	–	–	०.६२३५३
१५. पक	८६०१०	१७०	–	–	०.७६१८३

१. अन्तरिक्ष की ओर, परिशिष्ट २; ग्रह और उपग्रह, पृ. २२३; अवर सोलर सिस्टम, पृ. ९१, सोलर सिस्टम, पृ. १४-१५

वरुणः (नेपचून)

अन्तरिक्षे स्वकीयस्थितेराभासः स्वयमेवातिशयेन वरुणोऽयच्छत्। वैज्ञानिकैरनुभूतं यत् कश्चिदन्योऽपि पिण्डः आकाशे वर्तते। सततमन्वेषणतत्परा वैज्ञानिकाः स्वल्पेनैव कालेनास्यास्तित्वम्परिज्ञातवन्तः। अस्य ग्रहस्यकक्षीयत्रुटियुक्तगत्या एव फ्रांसीसी विद्वान् लेवेरियरमहोदयोऽस्यान्वेषणमकरोत्। अयं पिण्डः पृथिव्या अपेक्षया विशालाकारे विद्यमानोऽस्ति। अयं १६५ वर्षेष्वेकं भगणं पूर्णं करोतीति।[१]

वरुणस्य भौतिकं स्वरूपम्

१.	सूर्याद्दैर्घ्यमानम्[२]	४४९७०७०००० किलोमीटरमितम्
२.	विषुवद्वृत्तीयव्यासमानम्	४८६०० किलोमीटरमितम्
३.	ध्रुवीयव्यासमानम्	४७५०० किलोमीटरमितम्
४.	अक्षपरिभ्रमणकालः	१८.५ होरात्मकम्
५.	सूर्यं परितः परिक्रमणकालः	१६५.८ वर्षाणि
६.	द्रव्यमानम्[३]	१७.३ (पृथ्वी = १)
७.	पृष्ठीयतापमानम्	–२१० सेंटीग्रेडमितम्
८.	कक्षीयोत्केन्द्रता[४]	०.००७ अंशमितम्
९.	कक्षीयावनतता	१° ४६' मितम्
१०.	कक्षीयगतिः[५]	५.४ (कि.मी./सैकेण्डमितम्)
११.	पलायनगतिः	२३.९ (कि.मी./सैकेण्डमितम्)
१२.	गुरुत्वाकर्षणम्	०१.२१ (पृथ्वी = १)
१३.	घनत्वम्	०.२९ (पृथ्वी = १)
१४.	उपग्रहाणां संख्या[६]	१३

---

१. पृथ्वी की आयु, पृ. ३०-३१
२. १-५, नवीन राष्ट्रीय एलटस, पृ. २,
३. ६-७, तारा भौतिकी, पृ. २६५
४. ८-९ ग्रह और उपग्रह, पृ. २१९
५. १०-१३, अन्तरिक्ष की ओर, परिशिष्ट १
६. नवीन राष्ट्रीय एटलस, पृ. २। मार्त्तण्डपञ्चाङ्गम्, वि.स. २०६४, पृ. ५५

वरुणग्रहस्योपग्रहाणां भौतिकविवरणम्[१]

	उपग्रहाणान्नामानि/ अन्वेषकाः/ई. वर्षाणि	ग्रहाद्दैर्घ्यमानम् (कि.मी.)	व्यासमानम् (कि.मी.)	कक्षयोत्केन्द्रता	कक्षीयावनतता	आवर्तकालदिवसाः
१.	टाइटन/लासेल/१८४६	३५५२५०	३८००	०.०	१५९°५७'	५.८७७
२.	नीरीड/क्वीपर/१९४९	५५४५०००	३००	०.७६	२७°२७'	३६०.२
३.	एन. ६/–/१९८९	४८२००	५०	–	–	०.२९
४.	एन. ५/–/१९८९	५००००	९०	–	–	०.३१
५.	एन. ३/–/१९८९	५२०००	१४०	–	–	०.३४
६.	एन. २/–/१९८९	६२०००	१६०	–	–	०.४३
७.	एन. २/–/१९८९	७३०००	२००	–	–	०.५६
८.	एन. १/–/१९८९	११७५००	४२०	–	–	१.१२२३

वामनग्रहाः

वरुण (नेपचून) ग्रहस्य कक्षातः बहिः 'कुइपेर पटिका' विद्यते। तत्र स्थिता सर्वे लघुकायपिण्डा अत्यण्डाकारासु कक्षासु सूर्यपरितः परिभ्रमन्तीति। एते ग्रहाः स्वकक्षासु परिभ्रमन् वरुणग्रहस्य कक्षामपि प्रविशन्ति। अनेन कारणेन ग्रहस्थानात् प्लूटोग्रहस्य निष्कासनं खगोलज्ञैः कृत्तम्। तेषामनुसारं सम्प्रति प्लूटोग्रहो नास्ति अपि तु वामनग्रहोऽस्तीति।[२]

यमः[३] **(प्लूटो)**

१९५५ तमे ईस्वीयवत्सरे अमेरिकावास्तव्यः खगोलज्ञः परसिलवलावेलमहोदयोऽस्य ग्रहस्य सन्दर्भे पूर्वानुमानमकरोत। ततः षोडशवर्षानन्तरं २१ जनवरी, १९३० तमे दिनाङ्के दूरदर्शकयन्त्रेणायं

---

१. ४.अन्तरिक्ष की ओर, परिशिष्ट २; ग्रह और उपग्रह, पृ. २२३; सोलर सिस्टम, पृ. १४-१५; अवर सोलर सिस्टम, पृ. १०७-१०८

२. सौरपरिवार का नया नक्शा "आजकल", अक्टूबर ०६ पृ. २०-२६ तक, हमारा सौर परिवार, "मार्तण्ड पञ्चाङ्गम्", नि.स. २०६४ पृ. ५५-५६

३. कुबेर, नवीन राष्ट्रीय एलटस, पृ. २

ग्रहो दृष्टिगोचरोऽभवत्।[1] अत्यल्पगत्या भ्रमन् २४८ तमे वर्षष्वेकं भगणमयं प्रपूरयति। खगोलज्ञा अद्यावधि अस्याध्ययने संलग्ना: सन्तीति।

यमस्य भौतिकरूपम्

१.	सूर्याद्दैर्घ्यमानम्[2]	५९१३५१०००० किलोमीटरमितम्
२.	व्यासमानम्	२३९० किलोमीटरमितम्
३.	अक्षपरिभ्रमणकाल:	६ दिनानि ९.३ होरा:
४.	सूर्यं परित: परिक्रमणकाल:	२४८.५ वर्षाणि
५.	द्रव्यमानम्[3]	६.५७ (पृथ्वी = १)
६.	पृष्ठीयतापमानम्[4]	−२२०° सेंटीग्रेडमितम्
७.	कक्षीयोत्केन्द्रता[5]	०.२४८ अंशमितम्
८.	कक्षीयावनतता	१७° १०′ मितम्
९.	कक्षीयगति:[6]	४.७ (कि.मी./सैकेण्डमितम्)
१०.	पलायनगति:	५.४ (कि.मी./सैकेण्डमितम्)
११.	गुरुत्वाकर्षणम्	०.५८ (पृथ्वी = १)
१२.	घनत्वम्	०.९६ (पृथ्वी = १)
१३.	उपग्रहाणां संख्या	३

---

१. पृथ्वी की आयु, पृ. ३१
२. १-४, नवीन राष्ट्रीय एलटस, पृ. २
३. अन्तरिक्ष की ओर, परिशिष्ट १
४. तारा भौतिकी, पृ. २६५
५. ७-८, ग्रह और उपग्रह, पृ. २१९
६. ९-१३ अन्तरिक्ष की ओर, परिशिष्ट १, ग्रह और उपग्रह पृ. २२३

यमस्योपग्रहः[१]

अस्य वामनग्रहस्याप्युपग्राः सन्ति। १९७८तमे ईस्वीयवत्सरेऽस्य ग्रहस्योपग्रहस्य "कारोन" (Charon) इत्यस्यान्वेषणमभवत्। अस्य व्यासमानं १४०० किलोमीटरमितन्तथा चावर्तकाल ६.३७४८ दिवसात्मकोऽस्ति। अस्य वामनग्रहस्य २००५ तमे वर्षे द्वयोरुपग्रहयोरन्वेषणमभवत्। तौ स्तः "निक्स" (NIX). हाइड्रा (HYDRA) इति। अनयोः द्वयोः ग्रहयोराकारः "कारोन" इत्यस्याकारस्यापेक्षयाऽत्यल्पोऽस्ति। अस्य ग्रहस्योपग्रहानाञ्च सन्दर्भेऽद्यावधि वैज्ञानिकानाम्पार्श्वेऽल्पज्ञानमस्ति।

अन्यवामनग्रहाः

वरुण (नेपच्यून) यम (प्लूटो) ग्रहयोरन्वेषणानुसारं बैज्ञानिकानामनुमानमासीत् यत् यमग्रहस्य कक्षातः बहिरपि एकः ग्रहः भवितुं शक्यते। केचन भारतीयाः केचन पाश्चात्याः ज्योतिर्विदः कथयन्ति स्म यत् दशमग्रहोऽवश्यमस्ति परन्तु सोऽद्यावधि दृष्टिगोचरो नाभवत् परमवश्यं भविष्ये भविष्यति। केचन विद्वांसस्त्वस्य ग्रहस्य सूर्यद्दैर्घ्यमानमपि ११५० कोटिकिलोमीटरमितं स्वीकुर्वन्ति। तेषां कथनमस्ति यत् धूमकेतवः सौरमण्डले सूर्यं निकषागत्य यमस्य कक्षातः बहिः दूरङ्गत्वा पुनः सूर्यं निकषाऽऽगच्छन्तीति। धूमकेतूनामयङ्क्रमः प्रायः प्रचलतीति। अतः ज्योतिर्विदामनुमानस्ति यद् सर्वेषाङ्ग्रहाणां कक्षातः बहिः गत्वैव धूमकेतूनाम्पुनरागमम्भविष्यतीति। अस्य ग्रहस्य स्पष्टकल्पना भारतीयज्योतिर्वित्सु सर्वप्रथमं केतकरमहोदयेन स्वीकृताः। सम्प्रति वैज्ञानिकाः स्पष्टरूपेण दशमग्रहस्य स्थितिं स्वीकृत्यास्याध्ययने संलग्नाः सन्तीति। इदानीं प्लूटो ग्रहेण सह 'कारोन' इत्यादीनां स्थिति "कुईपेर" पटिकायामस्तीति। १९३० तमे खीष्टाब्दे प्लूटोग्रहस्य अन्वेषणमभवत्। अस्यानन्तरं खगोलज्ञाः प्लूटोग्रहस्य बहिरन्यग्रहाणामन्वेषणे संलग्नाभवन्। प्लूटोग्रहस्य बहिर्भागे केचन लघुकायपिण्डाः वैज्ञानिकैरन्वेषिता परन्तु ते तान् ग्रहाणां श्रेण्यां न स्वीकुर्वन्ति। २००५ तमे जुलाईमासस्य २९ दिनाङ्के सौरमण्डलस्य दूरस्थसीमायामेको नूतनःपिण्डो दृष्टिपक्षे आगतः। तं दृष्ट्वा वैज्ञानिकाः चिन्तिताः संजाता यत् अयं दशम ग्रहो भवितु शक्नोति न वेति। सूर्याद ६ अर्बुदकिलोमीटरमितन्दैर्घ्यमानं प्लूटोग्रहस्यास्ति। अयं सूर्यं परितः २४८ वर्षेष्वेकम्भगणम्प्रपूरयति परन्त्वयन्नूतोऽन्वेषितो ग्रहस्तु सूर्याद् १५ अर्बुदकिलोमीटरमितेन दैघ्यमानेन सूर्यं परितो भ्रमति। सूर्यस्य प्रकाशोऽस्योपरि १४ होरायां पतति। अस्य नूतनपिण्डस्यान्वेषकास्त्रयो-ऽमेरिकादेशस्य खगोलशास्त्रिणः सन्ति। एतेषु माईकेल ब्राउनः प्रमुखोऽस्ति। खगोलविज्ञानस्य नामकरणपद्धतिना अस्य नाम "२००३UB३१३" भवति परन्तु ब्राउन महोदयेनास्य नामकरणं "जेना"

---

१. तत्रैव, अन्तरिक्ष की ओर, परिशिष्ट २; ग्रह और उपग्रह, पृ. २२३; सोलर सिस्टम, पृ. १४-१५; अवर सोलर सिस्टम, पृ. १०७-१०८

(ZENA) इति कृतम्। अस्य व्यासमानं ३४०० किलोमीटरमितमस्ति। अयं सूर्यं परितः ५६० वर्षेष्वेकम्भगणम्प्रपूरयति। अस्य पृष्ठीयतायमानं शून्यात् २४३° सेंटीग्रेडमितन्नयूनमस्ति।

प्लूटो–जेनाग्रहावन्येभ्यः ग्रहेभ्यः पृथगवलोकितौ स्तः। आकारप्रकारयोरिमौ लघुकायौ स्तः। अन्येषां ग्रहाणां कक्षातोऽनयोः कक्षीयावनता अधिकाऽस्ति। प्लूटो सदृश एव जेना अपि मूलरूपेण सौरमण्डस्य बहिः कुइपेरपटिकायाः पिण्डोऽस्ति। इयं पटिका १५०० अर्बुदकिलोमीटरमिता विस्तृताऽस्ति। अत्र बहुन्यसंख्यकपिण्डानि सन्ति। अत्र स्थितानां सर्वेषां पिण्डानां संज्ञा"कुइयेरपटिकाः पिण्डाः (Kuiper Belt Objects) इति कृताऽस्ति। खगोलज्ञैरेतेषामन्या संज्ञा वामनग्रहाः (Dwarf Plants) इत्यपि कृता।

विगतवर्षेष्वस्यां 'कुइपेर' पटिकायां बहवःलघुकायपिण्डा अन्वेषिताः। एषु केषाञ्चन व्यासमानं १००० किलोमीटरमितं केषाञ्चनाधिकम्। खगोलशास्त्रिणः माइकेल ब्राउन इत्यादिभिः २००४ तमे ईस्वीयवर्षे मार्चमासे एकः रक्तवर्णयुक्तः पिण्डोऽन्वेवितः। खगोलशास्त्रानुसारमस्य नामकरणन्तैः" "२००३VB१२" इति कृतम्। अनन्तरमस्य नाम "सेदना" (**एस्किमोजनानां** आर्कटिकसागरस्य देवी) इति जातम्। अयं सेदनानामकपिण्डः सूर्याद् १८ अर्बुदकिलोमीटरदैर्घ्यमानेन सूर्यं परितोऽण्डा–कारकक्षायां भ्रमन् १२००० वर्षेष्वेकम्भगणम्प्रपूरयति। अस्य व्यासमानं १८०० किलोमीटरमितमस्ति। अस्यामेव पटिकायां २००२ तमे खिष्टाब्दे क्वाहोह्वरनामकपिण्डस्यान्वेषणमभवत्। अस्य व्यासमानं १२५० किलोमीटरमितम्। अयं पिण्डोऽपि औसतनं **६ अर्बुद** किलोमीटरदैर्घ्यमानेन सूर्यं परितो भ्रमति। २८६ वर्षेषु स्वस्यैकम्भगणं प्रपूरयति।

विगतवर्षेषु प्लूटोतः वहिः कुइपेरपटिकायां २००१ तमे खिष्टाब्दे अन्वेषितः "आइखिओन" नामकपिण्डस्य व्यासमानं १०६५ किलोमीटरमितम्, २००० तमे ईस्वीयवत्सरे अन्वेषितः "वरुण" नामकस्य पिण्डस्य व्यासमानं ९०० किलोमीटरमितम् तथा च २००३ तमे ईस्वीय वत्सरे अन्वेवितः "२००४DW" नामकपिण्डस्य व्यासमानं १८०० किलोमीटरमितम्। अनेन प्रकारेण दूरवीक्षणयन्त्रेण अस्यां पटिकायां वैज्ञानिकैः "२००३EL६१" "२००५FY९" नामके द्वे पिण्डे अन्वेषिते। अनयोः व्यासमानं २००० किलोमीटरमितमस्ति। एषु केषाञ्चन पिण्डानां चन्द्रा (उपग्रहाः) अपि सन्ति। अस्यां पटिकायां असंख्यालघुकायपिण्डरूपाः वामनग्रहाः भवितु शक्यन्ते।

अन्ताराष्ट्रियखगोलविज्ञानसङ्घेन २४ अगस्त २००६ तमे दिनाङ्के ग्रहाणां परिभाषायाः सन्दर्भे गम्भीरः विचारः कृतः। अस्मात् प्राक् "चेकोस्लोवाकिया" नामके स्थाने आयोजिते महाधिवेशने अन्ताराष्ट्रियखगोलविज्ञानसङ्घेन ग्रहाणां नूतना परिभाषा स्वीकृता। तेन ग्रहाणां परिभाषाऽनेन कथिता–

१. सर्वप्रथमः ग्रहः स्वसूर्यस्य परिभ्रमणं कूर्यात्।

२. ग्रहः एतादृशः स्यात् यत् सः स्वगुरुत्वाकर्षणेन गोलाकृतिं प्राप्नुयात्।

३. एकस्य ग्रहस्य कक्षापथतोऽन्यस्य ग्रहस्य कक्षापथः पर्याप्तदैर्घ्यमाने स्यात्।

प्लूटोग्रहेण सह अन्ये "कुइपेर" पटिकास्थिताः ग्रहा उक्ततृतीयपरिभाषायां न सम्यक्रूपेणागताः। अतः खगोलमहासङ्घेन "कुइपेर" पटिकास्थितप्लूटोग्रहस्य ग्रहपदान् निष्कासनङ्कृतम् यतो हि अयं प्लूटोग्रहः यदा सूर्याद् न्यूनतमदैर्घ्यमाने भवति तदा सः नेपच्यूनग्रहस्य कक्षान्तर्गतं भवति। १९७९ तमे ईस्वीयवत्सरे प्लूटोवामनग्रहःनेपचूनग्रहस्य कक्षान्तर्गतः प्रविशत् तथा च १९९९ तमे ईस्वीयवस्तसरे ततः स बहिर्गतवान्। १९८९ तमे वत्सरेऽयं वामनग्रहः प्लूटो सर्वाल्पदैर्घ्यमानेन तथा च २११३ तमे वत्सरे सर्वाधिकदैर्घ्यमानेन भ्रमिष्यतीति। अनेन कारणेन सो ग्रहो न भवितुं शक्नोति। प्लूटोग्रहेण सह अन्येषां सर्वेषां "जेना" इत्यादीनां लघुकायपिण्डानां संज्ञा "वामनग्रहाः" इति वैज्ञानिकैः कृता।

"कुइपेर" पटिकास्थिताः प्रमुखा वामनग्रहा[१]:–

क्रमांकः	नाम	व्यासमानम् किलोमीटरमितम्	भगणकालवर्षाणि (पृथ्वी=१ वर्षम्)
१.	जेना (2003UB313)	३४००	५६०
२.	प्लूटो (१९३०)	२३३०	२४८
३.	२००३EL६१	२०००	२३५
४.	२००५FY९	२०००	३१०
५.	२००४DW	१८००	–
६.	सेदना (२००३VD१२)	१८००	१२०००
७.	ओरकस (Orcus)	१६००	२४७
८.	क्वाहोह्वर (२००२)	१२५०	२८६
९.	आइखिओन (२००१)	१०६५	–
१०.	वरुण (२०००)	९००	–

१. सौरपरिवार का नया नक्शा "आजकल" अक्टूबर २००६ पृष्ठ २०-२६, हमारा सौर परिवार, मार्त्तण्डपञ्चाङ्गम्, सम्वत् २०६४ पृष्ठ ५५, ५६

धूमकेतुः (कोमेट)

ग्रहोपग्रहक्षुद्रवामनग्रहान् विहाय सौरमण्डले केचनैतादृशा अपि पिण्डाः सन्ति ये कदाचिदेव व्योम्नि दृश्यन्ते। एते पिण्डाः केवलं सप्ताहं यावन्मासपर्यन्तं वाऽवलोक्यन्ते। ते तदनन्तरमदृश्या भवन्ति। एतेषामाकृतयो न तथा विधा भवन्ति यथान्येषां पिण्डानाम्। एषामादौ प्रकाशपुञ्जं किञ्चिद् वर्तुलम्भवति। पृष्ठभागे चैकम्पुच्छम्भवति। यदा-यदा ते भ्रमन्तः सूर्यं समया समागच्छन्ति तदा-तदा पुच्छस्य दैर्घ्यमानं वर्धते। अस्मात् कारणादेते 'पुच्छलतारक' नाम्ना प्रसिद्धा अभवन्। पुच्छलतारकमेव जनैर्धूमकेतुरपि कथ्यन्ते। यस्य पुच्छस्य निर्माणं धूमेन भवति सोऽस्ति धूमकेतुः वेदेषु वेदेतरसाहित्येष्वपि धूमकेतूनां वर्णनं बहुषु स्थलेषु विस्तारेणोपलभ्यते। यथा च–

शन्नो मृत्युर्धूमकेतुः शं रुद्रास्तिग्मतेजसः।।[1]

असंमृष्टो जायसे मात्रोः शुचिर्मन्द्रः कविरुदतिष्ठो विवस्वतः।
घृतेन त्वावर्धयन्नग्न आहुत धूमस्ते केतुरभवद् दिवि श्रितः।।[2]

एवमेव ब्रह्माण्डपुराणेऽपि

सर्वग्रहाणामेतेषां आदिरादित्य उच्यते।
ताराग्रहाणां शुक्रस्तु केतूनामपि धूमवान्।।[3]

आचार्यवराहमिहिरस्य प्रसिद्धग्रन्थे बृहत्संहितायाम्केतूनां वर्णनं विस्तृतरूपेणोपलभ्यते। भारतीयपद्धता-वेतेषान्नामानि रविपुत्रचन्द्रपुत्रबुद्धपुत्रगुरुपुत्ररविसम्भवबुद्धसम्भवशुक्रसम्भवाश्चेत्यादीनि सन्ति। ऋषीणां नामामनुसारैरपि पुच्छलतारकाणान्नामकरणमपि समुपलभ्यन्ते।[4] यथा–उद्दालककेतुः काश्यपकेतुश्चादयः दैवज्ञाः भारतीयाः केतूनां वर्णरूपाकारावर्तकानां चापि वर्णनमकुर्वन्। वृहत्संहिताग्रन्थस्य टीकायां केतूनामावर्तकालान् प्रदर्शयन् पराशरसंहितायाः मतं भट्टोपलः प्रस्तौति। तद्यथा–

पैतामहश्चलकेतुः पञ्चवर्षशतं प्रोष्य उदितः। अथोद्दालकश्वेतकेतुर्दशोत्तरवर्षशतं प्रोष्य दृश्यः। शूलाग्राकाशं शिखां दर्शयन् ब्रह्मराशिं सप्तर्षीन् संस्पृश्य कश्यपः श्वेतकेतुः पञ्चदशवर्षशतं प्रोष्यैन्द्र्यां पद्मकेतोश्चारान्ते नभस्त्रिभागमाक्रम्यापसव्यं निवृत्यार्द्धप्रदक्षिणं जटाकारशिखः। अथ रश्मिकेतुर्विभावसुजः

---

१. अथर्ववेद, १०.६.१०
२. ऋग्वेद ५.११.३
३. ब्रह्माणुपुराणम् १:२४:१३९
४. पृथ्वी की आयु, पृ. ३४

प्रोष्य शतमावर्त्तकेतोरुदितश्चारान्ते कृत्तिकासु धूमशिखः।[1]

आचार्यदेवलोऽष्टोत्तरशतं (१०८) केतूनां वर्णनं करोतीति।[2] पराशरस्य मते तु केतूनां संख्या एकोत्तरशतमस्ति। एष्वेको धूमोद्भवोऽस्ति। तस्यैव नाम धूमकेतुरस्ति। एवं संहितानामाधारेण विभिन्नानां केतूनां नामानि तेषां संख्या चात्र संकलिता। यथा–

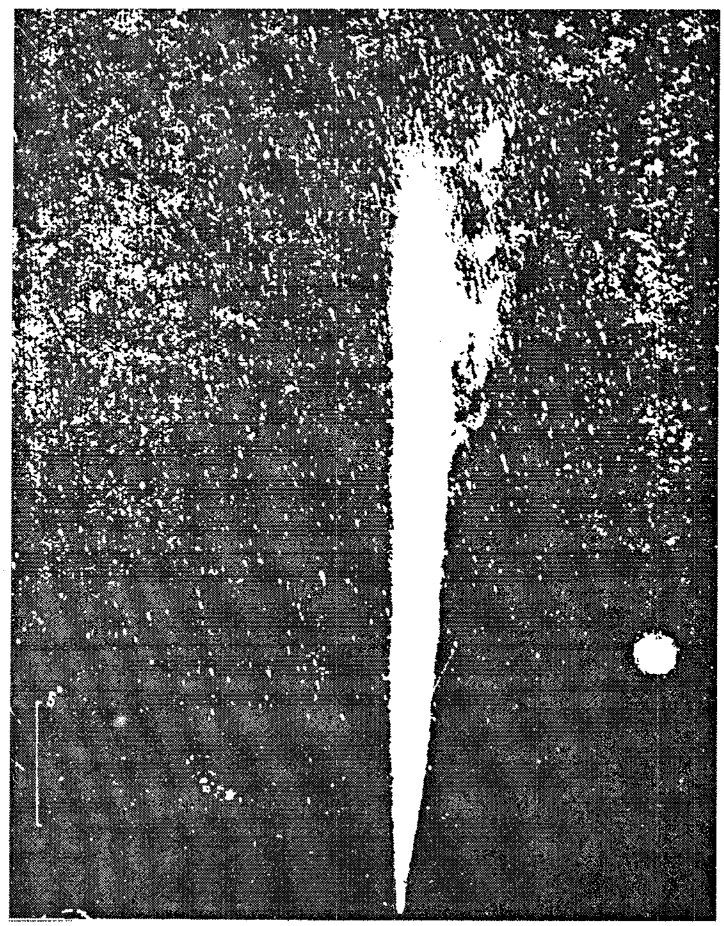
केतूनान्नामानि	**केतूनां संख्या**
१. आग्नेयाः	१५
२. रौद्राः	२१
३. उद्दालकिसुताः	१०
४. काश्यपेयाः	१४
५. मृत्यवः	४
६. क्षितितनयाः	२५
७. सोमसम्भवाः	३
८. वारुणाः	३
९. यमपुत्राः	१३

अद्भुतसागरावौद्दालिकिश्वेतकेतोर्वर्णने पराशरस्याभिमतमुधृतमस्ति। यथा–'औद्दालिकिश्वेतकुतुर्दशोत्तरं वर्षशतं प्रोष्य भवकेतोश्चारान्ते पूर्वस्यां दिशि दक्षिणाभिर्नतशिखोऽर्धरात्रिकाले दृश्यः तनैव सह द्वितीयः प्रजापतिसुतः पश्चिमेन क नाम ग्रहः केतुर्युगसंस्थायी युगपदेव दृश्यते। तावुभौ सप्तरात्रः दृश्यौ दशवर्षाणि प्रजाः पीडयतः। कः प्रजापतिपुत्रो यदा द्व्याधिकं दृश्यते तदा दारुणं प्रजानां शस्त्रकोपं कूर्यात्। तावेव स्नेहवर्णयुक्तौ क्षेमारोग्यसुभिक्षदौ भवतः।[3]

---

१. वृहदसंहिता. ११.३०-४०
२. वेद विद्या निदर्शन, पृ. ३०४-३०६
३. अद्भुतसार, पृ. १८४। उद्धृतम् - वेद विद्या निदर्शन, पृ. ३०४-३०६

पाश्चात्यखगोलज्ञैरन्वेषितानाङ्केतूनाम्मध्ये हेलीधूमकेतुः (**चित्रम् १.३५**) एंकीधूमकेतुः डोनाटीधूमकेतुः दि वाइकोस्विफ्ट धूमकेतुः फोर्बसधूमकेतु गीयाकोकिनीजिन्नरधूमकेतुः फिनलेधमकेतुः होम्सधूमकेतुः, ब्रुक्सधूमकेतुः ह्विपलधूमकेतुः ट्यूटलधूमकेतुः क्रोमोलिनधूमकेतुः ग्रिगमैलिशधूमकेतुः टेम्पलधूमकेतुरित्यादयः प्रसिद्धाः सन्तीति। हेलीधूमकेतोः भगणकालः ७६ वर्षाणि एंकीधूमकेतोर्भगणकालः ३.३३ वर्षाण्यस्ति तथा च टेम्पलधूमकेतुरुल्काराशौ परिणितोऽभवत्।[४]



हैलीधूमकेतु :

चित्रम् १.३५

४. सृष्टि की कथा, पृ. १०७

सौरमण्डलस्य ग्रहसदृशाः इमे धूमकेतवोऽपि सूर्यं परिक्रामन्ति। सर्वेषां परिक्रमणकालो पृथक्-पृथक् भवतीति। एतेषां परिक्रमणकालस्यावधिः ३.५ वर्षेभ्य आरभ्य १० लक्षवर्षेभ्योधिकवर्षाणि यावत् भवितुं शक्यते।[१] अनेकेषान्धूमकेतूनाम्परिक्रमणमार्गं, ग्रहाणाम्परिक्रमणमार्गतो विपरीतो भवतीति। तेषु केचन दक्षिणावर्तिनस्तथा च केचन वामावर्तिनो भवन्ति। तेषाङ्कक्षायाः क्रान्तिवृत्तीयकक्षाया सापेक्षं कोणीयमानानि ०° तः १८०° अंशमितं भवतीति।[२]

एतादृशा अपि धूमकेतवः सन्ति येषाङ्कक्षा परवलयाकाराऽतिपरवलयाकाराश्च प्रतीयते। यदि वस्तुत एषाङ्कक्षापरवलयाकारातिपरवलयाकारा वा स्युः तर्हीदृशा धूमकेतव एकदा सूर्यस्य समीपमागत्य पुनर्नैवागमिष्यन्तीति। अत एषाङ्कक्षा दीर्घवृतीया तेषामेव पुनरागमनम्भवतीति।

उल्का

प्रायशः रात्रौ नभसि प्रज्वलितान् पतन्मानान् तारकान् सर्वे जना अवलोकयन्ति। एताः सन्त्युल्काः। उल्केति भङ्गुराणि नक्षत्राणि। एषान्निरतिशयो वेग एवेदृशो यद्यदैते दृश्यन्ते तदा ते पृथिव्याः सन्निकटमेव वर्तन्ते। इमे लघुकायाः पिण्डाः पिण्डखण्डाणि वा भवन्ति। ये ग्रहवत् सूर्यं परिक्रामन्ति कतिपयास्तु कस्यचिद् धूमकेतोः कक्षायामेव भ्रमन्तो दृश्यन्ते। एतेनानुमीयते यदेते लघुकायपिण्डाः धूमकेतोः पुच्छस्य विकीर्णखण्डानि एव भवति।[३] अथर्ववेदे कथितोऽस्मिन् विषये– **शन्नो भूमिर्वेप्यमाना शमुल्का निहितं च यत्।**[४]

मुख्यत उल्का पिण्डानान्त्रयः श्रेण्यो भवन्ति। प्रथमश्रेण्यां लघुकाया उल्का पिण्डा भवन्ति। या उल्का भूमौ पतनात् पूर्वमेव पृथिव्या वायुमण्डले घर्षणेन दग्धा भूत्वा वाष्परूपे रजकणे च परिणतो भूत्वा नभसि एव विलुप्ता भवन्ति। ते भूमिं न प्राप्नुवन्ति।

द्वितीयश्रेण्यान्ता उल्का आगच्छन्ति याः प्रथमश्रेण्या अपेक्षया स्थूला अत्यधिकप्रकाशिताश्च भवन्ति। इमान् जनाः 'अग्निगोलका' अपि कथ्यन्ति। यदैता भूमेर्वायुमण्डलम्प्रविशन्ति तदैव भूमेर्वायुमण्डले सङ्घर्षणेन प्रचण्डनादम्भवति। तदनन्तरमेता उल्का वायुमण्डल एव भस्मीभूता भवन्ति। एता अपि पृथ्वीं यावन्नागच्छन्ति।

---

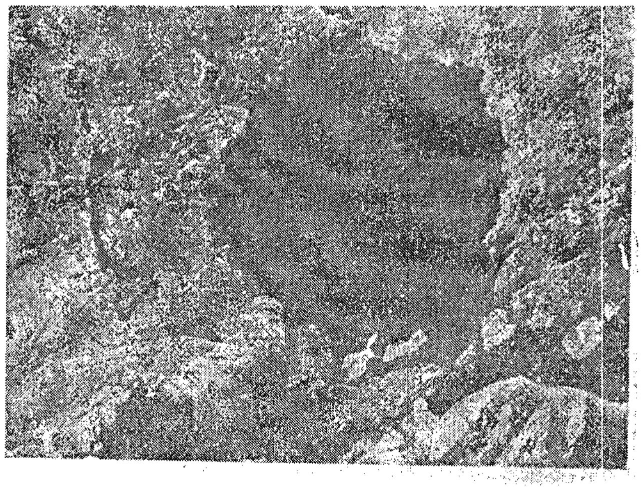
१. विज्ञान प्रगति, जुलाई, १९७०
२. सारस्वती सुषमा, ३४,३-४, २०३६
३. सारस्वती सुषमा ३४-३-४, २०३६, पृ. २४८
४. अथर्ववेद, १९.९.७

तृतीयश्रेण्यान्ता उल्काः समायान्ति या ज्वलन्तः पृथ्वीं यावत् प्राप्नुवन्ति। इमा उल्कापिण्डाः वृहत्कायाः भवन्ति। यदा इमे उल्कापिण्डाः प्रज्वलन्तोऽतितीव्रवेगेन भूमौ यत्र पतन्ति तत्र गर्ताः सञ्जायन्ते। अरियोना नाम्नि स्थाने कश्चन गर्तः ५७० फुटमितः गभीरस्तथा ४२०० फिटमितो विस्तृतो वर्तते। अयं गर्तः २५००० वर्षेभ्यः पूर्वमुल्कापातेन विनिर्मितः। २० जून, १९०८ तमे वत्सरे उत्तरी साइवेरियाप्रान्ते उल्कापातोऽभवत्। तेन ३-४ वर्गमीलात्मकं क्षेत्रं विनष्टञ्ञ्जातम्। अग्नािऽरण्यास्तृणरहिताः संजाता। तत्केन्द्रं परितः प्रायेण पञ्चक्रोशं यावत् सर्वाणि वस्तूनि तत्तेजोऽभिभूतादग्धा जाता। उल्कापाताद् भूमौ लघुवृहत्कायाः विभिन्नगर्ताः सञ्जाताः। वृहत्तमस्य गर्तस्य विस्तृतिः १५० फुटपरिमिता। फैरिगटनमहोदयानुसारमुल्कापाषाणे निम्नाङ्कितानां रासायनिकतत्त्वानां योगो मिलति। यथा–

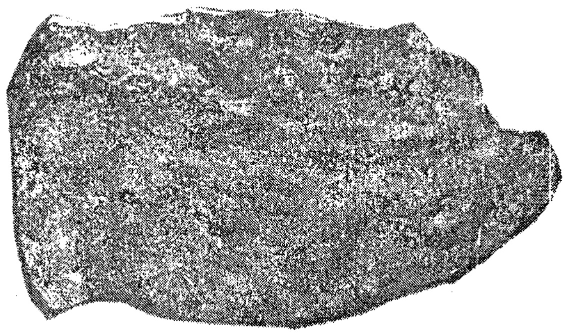
	तत्वानि	मात्राः
१.	लौहकम्	७२.०६ %
२.	ऑक्सीजन्	१०.१ %
३.	निकिल्	६.५ %
४.	सिलिकन्	५.२ %
५.	मैगनीशियम्	३.८ %
६.	अन्यः	०.५ %

पृथिव्यां बहुषु स्थलेषूल्कापाषाणखण्डान्यद्यापि विद्यमानानि सन्ति। बृहत्तमस्य पाषाणखण्डस्य

भारः ६० टनमितोऽस्ति[१] (द्रष्टव्यं **चित्रम् १.३६**)।



उत्तरी कनाडा नामके स्थानेऽयमुल्कपिण्डेन विनिर्मितः गर्तः (क्रेटर) ६ मीलात्मकः विस्तृतस्तथा च ७०० फुटमितो गम्भीरोऽस्ति।



अयं निकेललोहधातुभ्यां विनिर्मितोल्कापिण्डः ग्रीनलैंडनामके स्थानेऽमिलत्। यस्य भारः ३६.५ टनमितोऽस्ति।

प्रलयः

प्रथमं को नाम प्रलयः? सर्गस्य चराचरस्य सृष्टेर्विनाशो नाम प्रलय अर्थात् दृश्यवतः जगतः विनाश एव लयः। यथाऽह्नोऽन्तरं रात्रिः जन्मनोऽनन्तरं मृत्युः तथैव सृष्टेरनन्तरम्प्रलयोऽपि भवति। वेदेषु वेदेतरसाहित्येषु च येन क्रमेण सृष्टिर्भवति तेनैव व्युत्क्रमेण प्रलयोऽपि भवति अर्थाद्याः यस्मादुत्पद्यते स तस्मिन्नेव प्रविशति। पुराणेषु पुराणेतरसाहित्येषु चापि चतुर्विधम्प्रलयं वर्णितमस्ति। यथोक्तं विष्णुपुराणे—

१. विज्ञान प्रगति, नवम्बर, १९७०, पृ. ४०३-४०४; पृथ्वी की आयु, पृ. ३१-३३

नैमितिकः प्राकृतिकस्तथैवात्यन्तिको द्विजः।
नित्यश्च सर्वभूतानां प्रलयोऽयं चतुर्विधः।।[१]

१. नित्यप्रलयः (दैनन्दिनप्रलयः)

२. नैमित्तिक (ब्राह्मप्रलयः)

३. प्राकृतप्रलयः (महाप्रलयः)

४. आत्यन्तिकप्रलयः (सम्पूर्णप्रलयः)

आचार्यभास्करस्य मतेन प्रलयस्तस्य भेदाश्च–

वृद्धिर्विधेरह्नि भुवः समन्तात् स्याद्योजनं भूभवभूतपूर्वैः।
ब्राह्मे लये योजनमात्रवृद्धेर्नाशो भुवः प्राकृतिकेऽखिलायाः।।

दिने दिने यन्म्रियते हि भूतैर्दैनंदिनं तं प्रलयं वदन्ति।
ब्राह्मं लयं ब्रह्मदिनान्तकाले भूतानि यद्ब्रह्मतनुं विशन्ति।।

ब्रह्मात्यये यत्प्रकृतिं प्रयान्ति सर्वाण्यतः प्राकृतिकं कृतीन्द्राः।
लीनान्यतः कर्मपुटान्तरत्वात् पृथक् क्रियन्ते प्रकृतेर्विकारैः।।

ज्ञानाग्निदग्धाखिलपुण्यपापा मनः समाधाय हरौ परेशे।
यद्योगिनो यान्त्यनिवृत्तिमस्मादात्यन्तिकं चेति लयश्चतुर्धा।।[२]

१. नित्यप्रलयः (दैनन्दिनप्रलयः)

सृष्टौ प्रतिदिनं प्रतिक्षणं प्राणिनां पदार्थाणाञ्च यो विनाशो भवति। सः नित्यप्रलयनाम्ना उच्यते। यथोक्तञ्च–

नित्यो यः प्राणिनां लयः सदा विनाशो जातानाम्।।[३]
नित्यः सदैव भूतानां यो विनाशो दिवानिशम्।।[४]

---

१. विष्णुपुराण, १.७.४१
२. सि.शि., भु., श्लो. ६२-६५
३. अग्निपुराण, ३६८.१-२
४. विष्णुपुराण, १.७.४३

२. नैमित्तिकप्रलयः (ब्राह्मप्रलयः)

यो ब्रह्मदिनान्ते चतुर्युगसहस्रावसाने (४३२०००००००० सौरवर्षाणि) लोकत्रयस्य (भूर्भुवः स्व इत्याख्यस्य) संहारः स ब्राह्मोलय उच्यते। तत्राक्षीणपुण्यपापा एव लोकाः कालवशेन ब्रह्मशरीरं प्रविशन्ति। तत्र मुखं ब्राह्मणाः बाह्वन्तरं क्षत्रियाः ऊरुद्वयं वैश्याः पादद्वयं शूद्राः। ततो निशावसाने पुनर्ब्रह्मणः सृष्टिं चिन्तयतो मुखादिस्थानेभ्यः कर्मपुटान्तरत्वाद् ब्राह्मणादयस्तत एव निःसरन्ति। तस्मिन् प्रलये भुवो योजनमात्रवृद्धेर्विलयो नाखिलायाः।[1] **विष्णुवायुगरुड़ादिपुराणानाम्मते** ब्रह्मा शयनार्थमस्याः सृष्टेः प्रलयं करोति। सर्वं सृष्टेःप्रपञ्चं समेत्य ब्रह्मा सुखं शेते। यथोक्तम्–

एष नैमित्तिको नाम मैत्रेयः प्रतिसंचरः।
निमित्तं तत्र यच्छेते ब्रह्मरूपधरो हरिः।।[2]

सृष्टेरियमवस्था प्रलयरात्रिः कालरात्रिः ब्रह्मरात्रिश्च नार्मभिः प्रसिद्धा अस्ति। ब्रह्मरात्रेर्मानमपि ब्रह्मदिनतुल्यम्भवति। रात्र्यावसाने ब्रह्मा पुनः सृष्टिः सृजति। उक्तञ्च च–**'ततः प्रबुद्धो रात्र्यन्ते पुनः सृष्टिं करोत्यजः'**[3] अस्मिन् प्रलये 'भूर्भवः स्वः' इमे त्रयो लोका विनष्टाः भवन्ति। महर्लोकं विहायान्येऽवशिष्टा लोकाः प्रभाविताः न भवन्ति।[4] अस्य प्रलयस्य विवेचनं विस्तृतरूपेण विष्णुपुराणे वर्णितमस्ति। यथा–

चतुर्युगसहस्रान्ते क्षीणप्राये महीतले।
अनावृष्टिरतीव्रो जायते शतवार्षिकी।।

ततस्स भगवान् विष्णुर्भानोस्सप्तसु रश्मिषु।
स्थितः पिबत्यशेषाणि जलानि मुनिसप्तम्।।

त एव रश्मयस्सप्त जायन्ते सप्तदिवाकराः।
दहन्त्यशेषत्रैलोक्यं सपातालतलं द्विजः।।

---

१. तत्रैव, ६.३.११–१२; वायुपुराण, १००.१३३; गरुड़पुराण, १.२१६.१। सि.शि.भु. ६२–६५
२. विष्णुपुराण, ६.४.७
३. तत्रैव, ६.४.१०; वायुपुराण, ५.१०, १००.१३५
४. विष्णुपुराण, ६.३.१२–४१; ६.४.१–१०; वायुपुराण, १०.१३०–१८९; भागवत्, १२.४, ३.११

शेषाहिश्वाससंभूतः पातालानि दहत्यद्यः।
तस्मादपि महातापतप्ता लोकात्ततः परम्।।
गच्छन्ति जनलोकं ते दशावृत्या परैषिणः।[1]

ततो दग्ध्वा जगत्सर्वं रुद्ररूपी जनार्दनः।
मुखनिश्वासजान्मेघान्करोति मुनिसत्तम्।।
उत्तिष्ठन्ति तथा व्योम्नि घोरास्संवर्तका घनाः।
वर्षन्ति ते महामेघा वर्षाणामधिकं शतम्।।[2]

मुखनिश्वासजो विष्णुर्वायुस्ताञ्जलदांस्ततः।
नाशयन्वापि मैत्रेय वर्षाणामपरं शतम्।[3]

एकार्णवे ततः तस्मिन् शेषशय्यागतः प्रभुः।
ब्रह्मरूपधरश्शेते भगवानादिकृद्धरिः।।[4]

पद्मयोनेर्दिनं यत्तु चतुर्युगसहस्त्रवत्।
एकार्णवीकृते लोके तावती रात्रिरिश्यते।।[5]

३. महाप्रलयः

यदा ब्रह्मण आयुषोऽन्तस्तदा यः प्रलयः भवति सः महाप्रलय नाम्ना उच्यते। तत्र ब्रह्मा ब्रह्माण्डे तथा च पाञ्चभौतिके विलयक्रमशश्चैवं - भूर्जले जलं तेजसि तेजो वायौ वायुराकाशे आकाशमहङ्कारे, अहङ्कारो महत्तत्वे, महतत्वं प्रकृतौ। एवं सकलभुवनलोका अक्षीणपुण्यपापा एवाव्यक्तं प्रविशन्ति। तदा भगवान् सिसृक्षुः प्रकृतिपुरुषौ क्षोभयति। तदा तानि भूतानि कर्मपुटान्तरत्वात्प्रकृतेः स्वत एव निःसरन्ति। यथाऽऽह श्रीविष्णुपुराणे पराशरो जगदुत्पत्तिकारणम् - **प्रधानकारणीभूता यतो वै सृज्यशक्तय इति।** सृज्यशक्तयस्तत्कर्माणि तान्येव सृष्टौ मुख्यं कारणम्। इतराणि निमित्तकारणानि। अन्यैरप्युक्तम्–

---

१. विष्णुपुराण, ६.३.२९
२. तत्रैव, ६.३.३०-४०
३. तत्रैव, ६.४.१-२
४. तत्रैव, ६.४.३-४
५. तत्रैव, ६.४.७-९

नाभुक्तं क्षीयते कर्म कल्पकोटिशतैरपि।
नह्यात्मनां भवति कर्मफलोपभोगः कायाद्विनेत्यादि।।[१]

अस्मिन् प्रलयेऽखिलभुवो नाशो भवति इत्यर्थोऽत्र। पुराणेष्वस्य प्रलयस्य विवेचनं बहुषु स्थलेषु समुपलभ्यते।।[२]

एवं तु ब्रह्मणो वर्षमेव वर्षशतं च यत्।
शतं हि तस्य वर्षाणां परमायुर्महात्मनः।।[३]

ब्रह्मणः वर्षप्रमाणेन आयुषः मानं १०० वर्षाणि, सौरमानेन च १५५५२०००००००००० वर्षाणि भवन्तीति। एवं ब्रह्मण आयुषोरन्ते महाप्रलयो भवति। महाप्रलये सर्वे विकृतयः प्रकृतिं ब्रजन्ति अर्थात् सर्वे प्रकृति-जन्यपदार्थाः प्रकृतौ विलीनाः भवन्ति। तदानीं केवलमेकं 'ब्रह्म' शेषम्भवति। विष्णुपुराणानुसारम्प्रकृतिपुरुषावपि परब्रह्मणि विलीयेते। परमात्मा शाश्वत् रूपेण तिष्ठति। यथोक्तम्–

प्रकृतिर्या मया ख्याता व्यक्ताव्यक्तरूपिणी ।
पुरुषश्चाप्युभावेतौ लीयते परमात्मनि।।[४]

वैष्णवीनिशावसानसमये सः परब्रह्मपरमेश्वरः विष्णुः पुनः विश्वं सृजति। यथोक्तं विष्णुपुराणे–

द्विपरार्धात्मकः कालः कथितो यो मया तव।
तत्र स्थिते निशाचारस्य तत्प्रमाणा महामुनेः।।[५]

४. आत्यन्तिको लयः[६]

सृष्टिप्रलयोः जन्ममृत्योश्च बन्धनान् विमुक्ति एवात्यन्तिको लयोऽर्थात् ज्ञानाग्निदग्धाखिलपुण्यपापा योगिनो विषयेभ्यो मनः समाहृत्य तद्धरौ समाहितं कृत्वा शरीरं त्यजन्ति, ते मोक्षं प्राप्नुवन्तीति। मोक्ष एवात्यन्तिको लयः। उक्तञ्च–

---

१. सि.शि., भु. श्लो. ६३
२. विष्णुपुराण, ६.४.१२-५०; मार्क.पु., ४६; वायुपुराण, १०२; मत्स्यपुराण २४७. गरुड़पु. २१५-२१७; अग्निपु. ३६८.१८-२७
३. विष्णुपुराण, १.३.२६; गरुड़पु. १.२१६.९
४. विष्णुपुराण, ६.४.१५-४५
५. विष्णुपुराण, ६..४.४६-४८; १.७.४३
६. तत्रैव, १.७.४१, ६.३.४; अग्निपु., २६८.१;२; गरुड़पु., १.२१६.१, १.२१७.१; श्रीमद्भागवत्, १२.४

आध्यात्मिकादितापांस्त्रीन् ज्ञात्वा संसार चक्रवित्।
उत्पन्नज्ञानवैराग्य: प्राप्नोत्यात्यन्तिकं लयम्।।[१]

लय आत्यन्तिको ज्ञानादात्मनः परमात्मनि।[२]

चतुर्षु लयक्रमेषु नैमित्तिकलयस्य महालयस्य च प्राधान्यं वर्तते। दैनन्दिनलय: व्यवहारे लयरूपेण न गृह्यते। उपर्युक्तवर्णनानुसारं ज्ञायते यदयं सृष्टिक्रम: निरन्तररूपेण सदा प्रचलतीति। सृष्टेरनन्तरम्प्रलय: प्रलयस्यान्ते पुन: सृष्टिर्भवति। अत इयम्प्रक्रियाऽनन्तकालपर्यन्तञ्चलति। सम्प्रति नवीनानाम्मतमप्येवमेव प्रतिभतीति।

सप्तवायूनां संस्थानम्

पृथिवीं परितो वायो: सप्तावरणा: विद्यन्ते। आवरणस्यान्या संज्ञा वायुमण्डलमस्ति। पृथिव्या: वायुमण्डलं सततरूपेण गुरुत्वाकर्षणस्य प्रभावेन पृथिव्या सह संलग्नो भूत्वा परिभ्रमति। प्रथम आवह: द्वितीय: प्रवह: तृतीय उद्वह: चतुर्थ: सम्वह: पञ्चम: सुवह: (विवह:) षष्ठ: परिवह: सप्तम: परावह एते सप्तवायुवलयोऽनेन क्रमेण भूमेरुपरि परिभ्रमन्ति। मनुस्मृतौ[३] वायुपुराणे[४] महाभारते[५] अन्येषु च पुराणेषु सप्तवायूनामुल्लेखो विस्तृतरूपेण वर्तते। एकस्मिन् प्रसङ्गे महाभारते कथितं यत् 'इमे दिते: पुत्रा: मारुता: परमाद्भुता: सन्ति। जैनग्रन्थतत्वार्थसूत्रस्य तृतीयाध्याये सुखबोधिनीटीकायामुल्लिखितं यत् – भूमेरुपरि घनवात-अम्बूवात-तनुवाताश्च त्रयो वलया: सन्ति।[६] ब्रह्माण्डपुराणेऽपि किञ्चिदेतादृशं वर्णनमुपलभ्यते। यथा–

पृथिव्या मण्डलं कृत्स्नं घनतोयेन धार्यते।
घनोदधि: परेणाथ धार्यते घनतेजसा।।

वाह्यतो घनतेजश्च तिर्यगूर्ध्वं तु मण्डलम्।
समन्ताद् घनवातेन धार्यमाणं प्रतिष्ठितम्।।

---

१. गरुड़पु., १.२१७.१
२. अग्निपु., ३६८.२; विष्णुपुराण, ६.५.१; श्रीमद्भागवत्, १२.४.३४
३. मनुस्मृति, १.२६
४. वायुपु., ४९.१६३
५. महा., शान्ति., ३२८.३६-५२
६. वेद विद्या निदर्शन, पृ. १३२-१३३

घनवातं तथाकाशम् आकाशं च महात्मना।
भूतादिना वृतं सर्वं भूतादिर्महतावृतः।।[१]

भूमेरुपरि सप्तवायूनां प्रसङ्गे सिद्धान्तशिरोमणौ भास्कराचार्यैः निम्नाङ्कितरूपेण कथितम्–

भूवायुरावह इह प्रवहस्तदूर्ध्वः स्याद्उद्वहस्तदनु संवहसंज्ञकश्च।
अन्यस्ततोऽपि सुवहः परिपूर्वकोऽस्माद्बाह्यः परावह इमे पवनाः प्रसिद्धाः।।[२]

१. आवहः (भूवायुः)

भूमेरुपरि प्रथममार्गः 'आवहः' इति नामकवायोर्वर्तते परन्तु महाभारतस्यानुसारं भूमेरुपरि प्रथममावरणं प्रवहवायोस्तथा च द्वितीयमावरणमावहवायोरस्ति।[३] अयङ्क्रमः ज्योतिषशास्त्रे नोपलभ्यते। ज्योतिषशास्त्रे तु प्रथममावह द्वितीयञ्च प्रवहः। अन्ये सर्वेऽवशिष्टावरणाः सर्वत्र समानरूपेण दृश्यन्ते। आवहवायुः धूमजा-ऊष्मजा-अभ्रसंघातानां मेघानां प्रेरकोऽस्ति। ब्रह्माण्डपुराणानुसारम्मेघानामुत्पत्तिस्त्रिधा भवति। तत्र आग्नेयाः ब्रह्मजाः पक्षजाश्चैते विविधा मेघाः। आग्नेयाः मेघा ऊष्मजाः भवन्ति। अस्मिनावहवायु संस्थाने विद्युद्गुणविहीनाः निर्घोषाः (मूकाः) जिमूतमेघाः निवसन्ति।[४] भास्कराचार्यानुसारेणास्य वायोः क्षेत्रम्भूमेरुपरि द्वादशयोजनपर्यन्तमस्ति।[५] अस्मिन् भूवायौ सहजमेघानामचपलाया इन्द्रधनुषः गन्धर्वनगरादीनाञ्च स्थितिर्भवति। आवाहवायुविषये आचार्यश्रीपतिमहोदयानां विचारा अत्रोपस्थाप्यन्ते–

निर्घातोल्काघनसुरधनुर्विद्युदन्तः कुवायोः।
सन्दृश्यन्ते खनगरपरीवेषपूर्वं तथान्यत्।।[६]

तत्र विद्युतः–

सुजलजलधिमध्ये वाडवोऽग्निः स्थितोऽस्मात्
सलिलभरनिमग्नादुत्थितो धूममालाः।

१. ब्रह्माण्डपुराण, १.२१.२५-२७, १.२२.३९,५०
२. सि.शि., गो.म.ग.वा., श्लो. १
३. अम्बरे स्नेहमभ्येत्य विद्युद्भयश्च महाद्युतिः।
आवहो नाम संवाति द्वितीयः श्वसनो नदन्।।–महा.शा. ३२८.३७
४. वेद विद्या निदर्शन, पृ. ३२५
५. भूमेर्बहिर्द्वादशयोजनानि भूवायुरत्राम्बुद विद्युदाद्यम्।
–सि.शि., गो.म.ग. वा., श्लो. २
६. सि.शे., १५.५२

वियति पवननीता सर्वतस्ता द्रवन्ति
द्युमणिकिरणतप्ता विद्युतस्तत्स्फुलिङ्गाः।।[1]

करकाः—

उद्धूतैः पांसुभिर्भूमेः प्रचण्डपवनोच्चयात्।
मेघमण्डलमानीतैर्मालिन्यपरिवर्जितैः ।।

मिश्रणाज्जलबिन्दूनां पिण्डभावो भवेदिह।
दृषद्वन्निपतन्त्येते द्रवन्ते च पुनः क्षितौ।।[2]

विद्युत्पातसम्भवस्तु—

अकस्माद्वैद्युतं तेजः पार्थिवांशकमिश्रितम्।
वात्यावद्भ्रमदाघाते प्रतिकूलानुकूलयोः।।

वाय्वोस्तत् पतति प्रायो ह्यकालप्राप्यवर्षणे।
यतः प्रावृषि नैवैते पांसवः प्रसरन्ति हि।।

तत् त्रेधा पार्थिवं चाप्यं तैजसं तत्तदुत्थितम्।
गर्तनिर्झरदाहैश्च भूमिस्थैरनुभूयते।।[3]

अथेन्द्र धनुः—

सूर्यस्य विविधवर्णाः पवनेन विघट्टिताः कराः साभ्रे।
वियति धनुः संस्थाना ये दृश्यन्ते तदिन्द्रधनुः।।[4]

परिवेषः—

सम्मूर्छिता रवीन्द्वोः किरणाः पवनेन मण्डलीभूताः।
नानावर्णाकृतयस्तन्वभ्रे व्योम्नि परिवेशः।।[5]

१. सि.सा.गो.भूगो., श्लो. ३२
२. तत्रैव, श्लो. ३८-३९
३. सि.सा.गो. भूगो. श्लो. ३५-३७
४. वृ.सं., ३५.१
५. तत्रैव, ३४.१

उल्का–

यासां गतिर्दिवि भवेद् गणितेन गम्या तास्तारकाः सकलखेचरतोऽतिदूरे।
तिष्ठन्ति या अग्नियतोद्गतयश्च ताराश्चन्द्रादधो हि निवसन्ति तदाश्रितास्ताः।।

शीतांशुवज्जलमयास्तपनात् स्फुरन्ति ताश्चावहप्रवहमारुतसन्धिसंस्थाः।
पूर्वानिले स्तिमितभावमुपागतेस्मिस्ताराः पतन्ति कुहचिदगुरुतावशेन।।[१]

अथ रजः संहतिः–

वर्षान्ते निर्जला मेघा वायुना विरलीकृताः।
ईषद्वाष्पावशेषास्तु पतन्ति वसुधातले।।

धूमावयवरूपैस्तैश्छाद्यन्ते गिरयो द्रुमाः।
रामारामादयस्ते तु पुनरर्कांशुशोषिताः।।

भूवायुना विशीर्णास्तु विलीयन्ते नभस्तले।
तद्रजः संहतिर्धेनुमहिषीक्षीरनाशकृत्।।[२]

सन्ध्यारागस्तु–

भूम्युत्थितै रजोधूमैर्दिगन्तव्योम्नि संस्थितैः।
सूर्याल्पकिरणैर्मिश्रै रारुण्यमवभासते।।

विरलावयवं वस्तु यद्दृष्टेर्व्यवधायकम्।
तेनाभ्रमरुणीभूतं दृश्यते शक्रचापवत्।।[३]

सन्ध्यारागः स विज्ञेयो दिनादौच दिनात्यये।
राकायां तु निशावक्त्रे तथैवेन्दुकरोद्यमे।।[४]

१. सि.सा. भूगो., श्लो. ४४–४५
२. तत्रैव, श्लो. ४६–४८
३. सि.सा.भूगो., श्लो. ४९–५१
४. तत्रैव

२. प्रवहः

भूवायुमण्डलोपरि द्वितीयः प्रवहवायुमण्डलोऽस्ति। प्रसङ्गेऽस्मिन् भास्कराचार्यैरुक्तम्। यत–

तदुर्ध्वगो यः प्रवहः स नित्यं प्रत्यग्गतिस्तस्य तु मध्यसंस्था।।

नक्षत्रकक्षाखचरैः समेतो यस्मादतस्तेन समाहतोऽयम्।
भपञ्जरः खेचरचक्रयुक्तो भ्रमत्यजस्त्रं प्रवहानिलेन।।[१]

अस्य वायोर्गतिरेकरूपाः स्थिरात्मिका पश्चिमाभिमुखी मध्यमा गतिरस्ति। अस्य वायोः प्रभावेन सूर्यादीनाङ्ग्रहैः सह क्रान्तिवृत्तस्थानि प्रसिद्धानि सप्तविंशति नक्षत्राणि भ्रममाणानि दृश्यन्ते परन्तु नक्षत्राणाङ्गतिर्नैव भवति अतस्तेषां संज्ञा नक्षत्रम्। अस्मिन् भचक्रे ग्रहाः प्रवह वायोः प्रभावेण प्रत्यङ्मुखं गच्छन्तो प्रतिक्षणं विलक्षणप्रकारेण पूर्वाभिमुखङ्गमनङ्कुर्वन्तीति दृश्यन्ते। ग्रहाणां पूर्वाभिमुखीगतिविषये भास्करोक्तम्मतम्–

यान्तो भचक्रेलघुपूर्वगत्या खेटास्तु तस्यापरशीघ्रगत्या।
कुलालचक्रभ्रमिवामगत्या यान्तो न कीटा इव भान्तियान्तः।।[२]

प्रसङ्गेऽस्मिन् श्रीपतिमहोदयैरपि भास्कराचार्यमिव सिद्धान्तशेखरे वर्णनं कृतम्–

नौस्थोऽनुलोमगमनादचलं यथा न चामन्यते चलति नैवमिलाभ्रमेण।
लङ्कासमापरगतिप्रचलद्भचक्रमाभाति सुस्थिरमपीति वदन्ति केचित्।।

यद्येवमम्बरचरा विहगाः स्वनीडमासादयन्ति न खलु भ्रमणे धरित्र्याः।
किञ्चाम्बुदा अपि न भूरिपयोमुचः स्युर्देशस्य पूर्वगमनेन चिराय हन्तः।।

भूगोलवेगजनितेन समीरणेन केत्वादयोऽप्यपरदिग्गतयः सदा स्युः।
प्रासादभूधरशिरांस्यपि सम्पतन्ति तस्माद्भ्रमत्युडुगणस्त्वचलाऽचलैव।।[३]

पृथिवीस्थघृततैलादिपदार्थानां स्नेहकारणमस्य वायोः प्रभावेणास्ति। प्रवहोऽभ्रयोः मिश्रणस्य विचित्रोऽयं परिणामः दृश्यते।[४]

---

१. सि.शि., गो.म.ग.वा., श्लो. २–३
२. तत्रैव, श्लो. ४
३. सि.शे., १५.१५–१७
४. वेद विद्या निदर्शन, पृ. ३२५

३. उद्वहः

प्रवहवायोरुपरि 'उद्वह' वायोः मार्गमस्ति। अयं वायुः जीमूतमेघानां जलमाप्याययति। प्रसङ्गेऽस्मिन् महाभारते उक्तम्–

उदयं ज्योतिषां शश्वत् सोमादीनां करोति यः।
अन्तर्देहेषु चोदानं यं वदन्ति मनीषिणः।।
यश्चतुर्भ्यः समुद्रेभ्यो वायुर्धारयते जलम्।
उद्धृत्याददते चापो जीमूतेभ्योऽम्बरेऽनिलः।।
योऽद्भिः संयोज्य जीमूतान् पर्जन्याय प्रयच्छति।
उद्वहो नाम बंहिष्ठस्तृतीयः सः सदागतिः।।[1]

४. संवहः

उद्वह वायोरुपरि संवहवायोः मार्गमस्ति। अयं वायुः देवानां विमानां वहनं करोतीति। यथा महाभारते–

समूह्यमाना बहुधा येन नीताः पृथग्घनाः।
वर्षमोक्षकृतारम्भास्ते भवन्ति घनाघनाः।।
संहता येन चाविद्धा भवन्ति नदतां नदाः।
रक्षणार्थाय सम्भूता मेघत्वमुपयान्ति च।।
योऽसौ वहति भूतानां विमानानि विहायसा।
चतुर्थः संवहो नाम वायुः स गिरिमर्दनः।।[2]

५. विवहः

अस्य वायोः मार्गं संवहवायोरुपरि वर्तते। अयं वायुः नभे मेघान् स्तनयित्नुमान् करोति स्तनयित्नुं प्रेरयति वा। महाभारतेऽस्मिन् प्रसङ्गे–

येन वेगवता रुग्वा रूक्षेण रुवता नगान्।
वायुना सहिता मेघास्ते भवन्ति बलाहकाः।।

---

१. म.भा., शा., ३२८.३८–४०

२. महाभारत शान्तिपर्व, ३२८.४१–४३

दारुणोत्पातसंचारो नभसः स्तनयित्नुमान्।
पञ्चमः स महावेगो विवहो नाम मारुतः।।[1]

६. परिवहः

परिवहवायोः स्थानं विवहस्योपर्यस्ति। अस्मिन् वायौ आपः द्विव्याश्चञ्चलाश्च तिष्ठन्ति। यथा – महाभारते–

यस्मिन् परिप्लवा दिव्या वहन्त्यापोविहायसा।
पुण्यं चाकाशगङ्गायास्तोयं विष्टभ्य तिष्ठति।।

दूरात् प्रतिहतो यस्मिन्नेकरश्मिर्दिवाकरः।
योनिरंशुसहस्रस्य येन भाति वसुन्धरा।।

यस्मादाप्यायते सोमो निधिर्दिव्योऽमृतस्य च।
षष्ठः परिवहो नाम स वायुर्जयतां वरः।।[2]

७. परावहः

परिवहवायोरुपरि परावहवायोः स्थानम्। अस्य वायोः क्षेत्रं द्युलोकपर्यन्तं विद्यते। अस्मिन् विषये ऋग्वेदस्याग्निमारुतसुक्तस्य मन्त्रं यथा– **'ये नाकस्याधिरोचने दिवि देवास आसते। मरुद्भिन्न आगहि।'**[3] अस्य मन्त्रस्य स्कन्धभाष्ये – **'ये आदित्यस्योपरिदीप्तेः दिव एकदेशे स्थाने सप्तमे वायुस्कन्धे देवा अधिबसन्ति तैर्मरुद्भिः'**[4] परावहवायोः प्रसङ्गे महाभारते निम्नाङ्कितं वर्णनंप्राप्यते। यथा–

सर्वप्राणभृतां प्राणान् योऽन्तकाले निरस्यति।
यस्य वर्त्मानुवर्तेते मृत्युवैवस्वतावुभौ।।

सम्यगन्वीक्षतां बुद्धया शान्तयाध्यात्मनित्यया।
ध्यानाभ्यासभिरामाणां योऽमृतत्वाय कल्पते।।

यं समासाद्य वेगेन विशोऽन्तं प्रतिपेदिरे।
दक्षस्य दशपुत्राणां सहस्राणि प्रजापतेः।।

---

१. महाभारत, शा., ३२८.४४–४५

२. म.भा., शा., ३२८.४६–४८

३. ऋग्वेद अ.मा. सूक्त, १.१९.६.; उद्धृतम् – वेद विद्या निदर्शन, पृ. ३२५

४. वेद विद्या निदर्शन, पृ. ३२५

येन स्पृष्टः पराभूतो यात्येव न निवर्तते।
परावहो नाम परो वायुः स दुरतिक्रमः।।[१]

वायुमण्डलस्याधुनिकवैज्ञानिकपरिभाषा

एकाधिकवायूनां सम्मिश्रणं यत्र भवति तद्वायुमण्डलम्। वायोः वलयदैर्घ्यं भूमेरुपरि पञ्चाशदधिकं सप्तशतं किलोमीटरमितमस्ति। आधुनिकाः वैज्ञानिकाः वायुमण्डलस्य दैर्घ्यं १५००० किलोमीटरतः २९००० किलोमीटरमितं मन्यन्ते।[२] V.C. Finch & G.T. Trewartha महोदयाभ्यां कृता वायुमण्डलस्य परिभाषा–

Surrounding the earth and yet an integral part of the planet is a gaseaus envelope called the atmosphere which extends to a height of several hundred miles.[3]

पुनः P. Lake महोदयानामनुसारम्– The outher envelope of the gases of the planet upon which we live is called the atmosphere.[4]

वायुमण्डलस्य संरचना

अस्माकं वायुमण्डले निम्नाङ्कितमात्रायां गैसीयपदार्थाः विद्यन्ते[५]–

नामानि	**प्रतीकाः**	**प्रतिशतमात्राः**
नाइट्रोजन्	N_2	७८.०६
ऑक्सीजन्	O_2	२९.९०
आरगन्	Ar	००.९३०
कार्बन डाई आक्साइड्	CO_2	००.२९०
हाइड्रोजन्	H_2	००.००३३
नीयन्	Ne	००.००१५
हीलियम्	H_e	००.०००५
क्रीपटन्	Kr	००.०००१
जीनन्	Xe	००.००५

१. म.भा., शा., ३२८.४९-५२
२. भूगोल के भौतिक आधार, पृ. २९४-२९५
३. तत्रैव।
४. भूगोल के भौतिक आधार, पृ. २९४-२९५
५. तत्रैव

ओजोन्	O_3	अंशमात्रम्
वाष्प:		परिवर्तनात्मकम्
रजकणा: (धूल)		परिवर्तनात्मकम्
अन्यम्		परिवर्तनात्मकम्

वायुमण्डलस्य विभाजनम्[१]

वैज्ञानिकानामन्वेषणैर्ज्ञाता वायुमण्डलस्याधोलिखिता: विभागा: प्रसिद्धा सन्तीति। यथा–

१.	अधो (क्षोभ) मण्डलम्	(Tropòsphere)
२.	समतापमण्डलम्	(Stratosphere)
३.	मध्यमण्डलम्	(Mesosphere)
४.	आयनमण्डलम्	(Ionosphere)
५.	आयतन (बहि) मण्डलम्।	(Exosphere)

१. अधो (क्षोभ) मण्डलम्–

भूमेरुपरि पञ्चदशकिलोमीटरमितं यावदस्य मण्डलस्य क्षेत्रं वर्तते। अनेन मण्डलेन सह मानवानां प्रत्यक्षसम्बन्धोऽस्ति। मानवीयकार्याणाङ्कृतेरस्यमण्डलस्यावश्यकताधिका: प्रतीयते। ऋतुचर्यायां सर्वाणि परिवर्तनान्यस्मिनेव मण्डले भवन्ति। यथा-यथास्मिन् मण्डले ऊर्ध्वगमनम्भवति तथा-तथा तापमानन्यूनं भवति, अयन्न्यूनात्मक: क्रम: 'ट्रोपोपाज' पर्यन्तं गच्छति। तदुत्तरे समतापमण्डलं वर्तते।

२. समतापमण्डलम्

अस्मिनन्मण्डले तापमानं सर्वत्रं समानम्भवति। अनेन कारणेनास्य मण्डलस्य द्वितीया संज्ञा समतापीयमण्डलमस्ति। कृत्रिम-उपग्रह निर्माणात् पूर्वमस्य मण्डलस्य दैर्घ्यमानं ३० किलोमीटरमितमासीत् परन्तु वर्तमानेऽस्य मण्डलस्य दैर्घ्यमानं पञ्चाशीति किलोमीटरमितं यावत् स्वीकुर्वन्तीति वैज्ञानिका:। ऋत्वक्षांशानां परिवर्तनानुसारेणारस्य मण्डलस्य दैघ्यमानमपि परिवर्तनम्भवति।

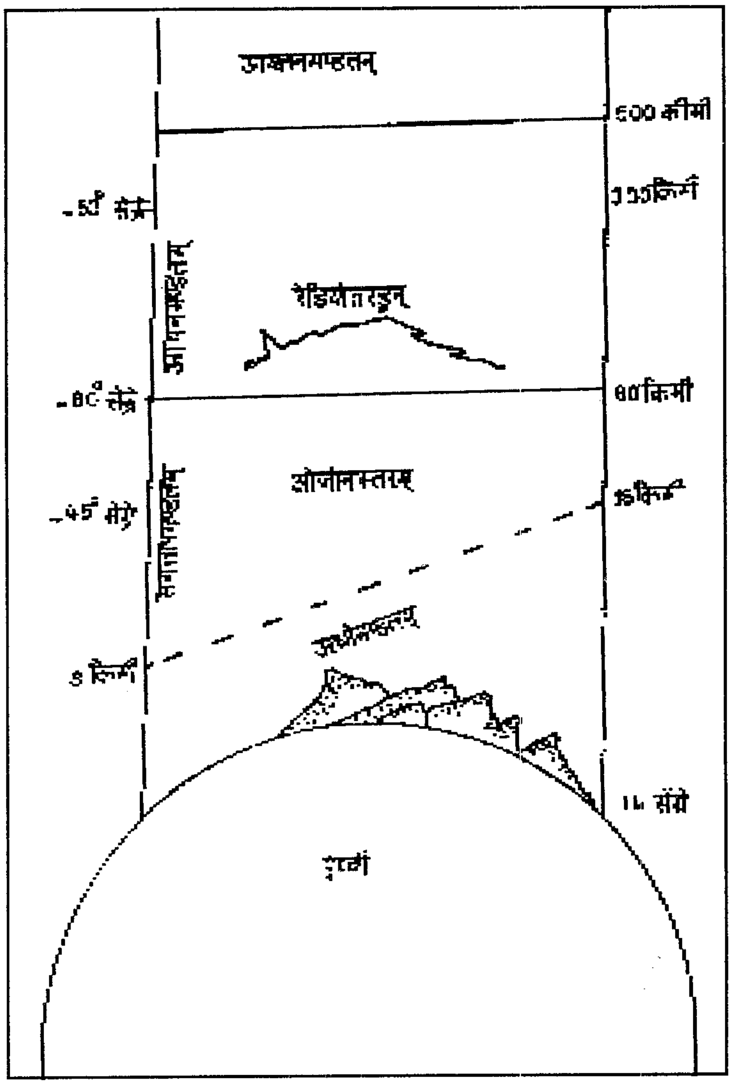
३. मध्यमण्डलम्

केचिद् विद्वांस: इमम्मण्डलं समतापमण्डलस्योपरिभागो मन्यन्ते। भूमेरुपरि त्रिशंतोऽशीति किलोमीटरमितं यावदस्य मण्डलस्य प्रभाव: स्वीकुर्वन्ति। अस्मिन् भागे ओजोन[२] नामकवायो:

१. भूगोल के भौतिक आधार, पृ. २९४-२९५

२. Ozone is form of a oxygen which contains three atom of oxygen permalecule as compared with the oxygen in the air which we breathe which contains two atoms of oxygen permalecule.

भूमेरुपरि वायुमण्डलानां क्रमशः विभाजनम्



चित्रम् १.३७

प्राधान्यम् वर्तते। मण्डलमिदम् सूर्यस्यात्युष्णजापराकासनीमरीचीनामुष्णता नश्यति।

४. आयनमण्डलम्

'It has been the primary target of united states earth satellite project.' ओजोनमण्डलोपर्यायनमण्डलं विद्यते। अस्य मण्डलस्य दैर्घ्यमानमशीतिकिलोमीटरतः ६४० किलोमीटरमितं यावदस्ति। रेडियोतरङ्गैरस्य मण्डलस्यान्वेषणकार्यमद्यापि सततरूपेण भवतीति। इदम्मण्डलम्पृथिवीं प्रति रेडियोतरङ्गाणां परावर्तनं करोति परन्तु पृथिवी पुनः तान् तरङ्गान्नायनमण्डलं प्रति प्रेषयति। इयं प्रक्रिया तावत् पर्यन्तं प्रचलति यावत् ते तरङ्गाः सुदूरं प्रति न गच्छन्ति।

५. आयतनमण्डलम्

आयनमण्डलोपर्यायतनमण्डलं वर्तते। अस्य भागस्य दैर्घ्यमानं ६४० किलोमीटरतोऽप्याधिकतरो वर्त्तते। 'It is that position of the atmosphere where there is still air but where the air is so thin and its molecules so far apart that the malecules can travel in indefinte distance without bumping into one another.'

अद्यावधि अस्यमण्डलस्य विषये स्वल्पज्ञानमेवार्जितम्। एकः पाश्चात्यो वैज्ञानिकोऽस्य सन्दर्भे कथयति–

'It has no defined border as the altitude rises it thins out until there are no air molecules Lift.'

ब्रह्माण्डमरीचिद्वारास्य मण्डलस्यान्वेषणमद्यावधि प्रचलतीति। केषाञ्चन् वैज्ञानिकानामनुसारेणास्य मण्डलस्य दैर्घ्यमानं १६००० तः २८००० किलोमीटरमितं यावदस्ति।[१] अस्य मण्डलस्यान्वेषणकार्यायास्माकम्देशेऽपि वैज्ञानिकप्रयोगशाला बहुषु स्थलेषु स्थापिता वर्तते। तत्राहर्निशमनुसन्धानकार्यम्प्रचलतीति।

॥ इति प्रथमोऽध्यायः ॥

---

१. भूगोल के भौतिक आधार, पृ. २९८–३०१

अथद्वितीयोऽध्यायः

कालविवेचनम्

इह खलु संसारे सर्वेषु कार्येषु यथार्थकालस्यावश्यकता प्रतीयते। तत्र प्रथमं जिज्ञासा उत्पद्यते यत् कोऽस्ति कालः? कल् संख्याने इत्यस्माद्धातोः कर्त्तरि 'घञ्' प्रत्ययेन निष्पद्यते। कलयति गणयतीत्यपि कालस्य परिभाषा भवति। कालो द्विधात्मकः। एकस्तु लोकानां (भूर्भुवादिनाम्) अन्तकृतः द्वितीयः कलनात्मकः। कलनात्मकोऽपि द्विविधः स्थूलः सूक्ष्मश्च। तत्र स्थूलः व्यवहारयोग्यो मूर्तसंज्ञकः सूक्ष्मकालः व्यवहारयोग्यो न भवति अतोऽमूर्तसंज्ञकः। उक्तञ्च सूर्यसिद्धान्ते–

लोकानामन्तकृत् कालः कालोऽन्यः कलनात्मकः।
स द्विधा स्थूलसूक्ष्मत्वान्मूर्तश्चामूर्त उच्यते॥[1]

मूर्तामूर्तकालयोः परिभाषा

प्राणादिः कालः मूर्तसंज्ञकस्तथा च त्रुट्यादिकालोऽमूर्तसंज्ञकोऽस्ति। अनयोः कालयोर्विवेचनं सूर्यसिद्धान्ते विस्तरेण वर्तते। तद्यथा–

प्राणादिः कथितो मूर्तस्त्रुट्याद्योऽमूर्तसंज्ञकः।
षड्भिः प्राणैर्विनाडी स्यात् तत्षष्ट्या नाडिका स्मृता॥

नाडीषष्ट्या तु नाक्षत्रमहोरात्रं प्रकीर्तितम्।
तत् त्रिंशता भवेन्मासः सावनोऽर्कोदयैस्तथा॥[2]

मूर्तकालः

सुखासीनस्य स्वस्थपुरुषस्यैकश्वासोच्छवासान्तर्वर्तिकालः प्राणसंज्ञको भवति। स च दशगुर्वक्षरोच्चारणकालेन समो भवति। अग्रे स्पष्टमस्ति यथा–

६ प्राणाः	=	१ विनाडी
६० विनाडिकाः	=	१ नाडी

---

१. सूर्य सिद्धान्त, १.१०

२. तत्रैव, १.११-१२

६० नाडिकाः	=	१ अहोरात्रम्
३० अहोरात्राणि	=	१ मासः
१२ मासाः	=	१ वत्सरम्।

कालविभागगणनायां मूर्तकालसन्दर्भे भास्काचार्योऽपि तथैव वक्ति। यथा–

गुर्वक्षरैः खेन्दुमितैरसुस्तैः षड्भिः पलं तैर्घटिका खषड्भिः॥
स्याद्वा घटीषष्टिरहः खरामैर्मासो दिनैस्तैर्द्विकुभिश्च वर्षम्।
क्षेत्रे समाद्येन समा विभागाः स्युश्चक्रराश्यंशकलाविलिप्ताः॥[१]

यथा–

१० गुर्वक्षरोच्चार्यामाणकालः[२]	=	१ असुः (प्राणः)
६ असुः	=	१ पलम्
६० पलानि	=	१ घटिकाः
६० घट्यः	=	१ अहोरात्रम्
३० अहोरात्राणि	=	१ मासः
१२ मासाः	=	१ वर्षम्।

प्रसङ्गेऽस्मिनेवार्यभट्टोऽपि कथयति।[३] कफवातपित्तद्योतिका नाडी यावताकालेनैकरूपां गतिं बहति। सः नाडीसंज्ञकः कालः। घटिकायन्त्रेण यः काल उत्पद्यते सः घटीसंज्ञको दण्डयन्त्रेणोत्पन्नः कालश्च दण्डसंज्ञको भवति। यन्त्रभेदेने नामभेदोऽभवत्। नाडी-दण्ड-घट्यश्च समानार्थकाः समानकालबोकाश्च। **'उपसर्गेण धात्वर्थो बदादन्यत्र नीयते'** इत्यादिनात्र वि-उपसर्गेण तत्षष्टिभागात्मकः कालो विघटिकात्मको भवति। सर्वमेतादृशं व्यवहारे दृश्यते।

---

१. सि.शि. का., श्लो. १७-१८

२. द्वि मात्रो गुरुः। तथा – सानुस्वारो विसर्गान्तो दीर्घो युक्तपरश्च यः। –वृत्तरत्नाकर, १.९
द्रष्टव्यम् – यद्क्षरं सानुस्वारं विसर्गान्तं दीर्घं यस्याक्षरस्य परतः संयोगस्तल्लघ्वपि गूरुसंज्ञं ज्ञेयम्। गुरुक्षरस्योच्चार्यमाणस्य यावान् कालस्तद्दशकेनैकोऽसुः प्राणः। –वासना भाष्ये।

३. वर्ष द्वादशमासास्त्रिंशद्दिवसो भवेत् स मासस्तु। षष्टिर्नाड्यो दिवसः षष्टिश्च विनाडिका नाड़ी। गुर्वक्षराणि षष्टिर्विनाडिकार्क्षी षडेव वा प्राणा। –आर्यभट्टीय कालक्रियापाद, श्लो. १-२

अमुर्तकालः

त्रुटितत्परनिमेषात्मककालः सूक्ष्मत्वादमूर्तसंज्ञकः। स च व्यवहारेणैव यन्त्रादिना गणयितुं शक्यते। अस्मिन् प्रसङ्गे नारदेनोक्तम्–

सूच्या भिन्ने पद्मपत्रे त्रुटिरित्यभिधीयते।
तत्षष्ट्या रेणूरित्युक्तो रेणुषष्ट्यालवः स्मृतः।
तत्षष्ट्या लीक्षकं प्रोक्तं तत्षष्ठयो प्राण उच्यते॥[1]

यथा–

सूच्यापद्मपत्रभेदनकालः	=	१ त्रुटिः
६० त्रुटयः	=	१ रेणुः
६० रेणवः	=	१ लवः
६० लवाः	=	१ लीक्षकम्
६० लीक्षकाणि	=	१ प्राणः।

प्रसङ्गेऽस्मिन् भास्कराचार्यस्य विचाराः–

योऽक्ष्णोनिर्मेषस्य खरामभागः स तत्परस्तच्छतभाग उक्ता।
त्रुटिर्निमेषैर्धृतिभिश्च काष्ठा तत्त्रिशंता सद्गणकैः कलोक्ता॥
त्रिंशत्कलाऽऽक्षी घटिका क्षणः स्यान्नाडीद्वयं तै खगुणैर्दिनं च।[2]

स्पष्टमस्ति भास्कराचार्यानुसारेण कालगणनाप्रकारः–

लोचनयोः पक्ष्मपातकालः	=	१ निमेषः
$\frac{\text{निमेष}}{३०}$	=	१ तत्परः
$\frac{\text{तत्परः}}{१००}$	=	त्रुटिः

---

१. उद्धतम् – सूर्यसिद्धान्त तत्वामृतभाष्ये, पृ. ७।
२. सि.शि., का.मा., श्लो. १६-१७।

अर्थात्–

१ निमेषः	=	३० तत्परः
१ तत्परः	=	१०० त्रुट्यः
१ त्रुटिः	=	तत्परः / १००
१ त्रुटिः	=	निमेषः / ३०००
१ निमेषः	=	३००० त्रुटयः।
१८ निमेषाः	=	१ काष्ठा
३० काष्ठाः	=	१ कला
३० कला	=	१ नाक्षत्रघटिका
२ घटिका	=	१ क्षणः = मुहूर्तम्
३० मुहूर्त्तानि	=	१ दिनम् = ३० क्षणाः
१ दिनम् (स्थूलकालः)	=	२१६०० असवः।

कालगणना प्रसङ्गे, गर्गाचार्येण यथोक्तम्[१]–

२ निमेषौ	=	१ त्रुटिः
२ त्रुटी	=	१ लेवः
२ लवौ	=	१ क्षणः
१० क्षणाः	=	१ काष्ठा

---

१. अक्षिक्षेपपरिक्षेपो निमेषः परिकीर्तितः।
द्वौ निमेषौ त्रुटिर्नाम द्वे त्रुटी तु लवः स्मृतः।।
द्वौ लवौ क्षण इत्युक्तः काष्ठा प्रोक्ता दश क्षणाः।
त्रिंशत्काष्ठा कला प्रोक्ता कलात्त्रिंशन्मुहूर्त्तकः।।
ते तु त्रिंशदहोरात्र इत्याह भगवान् हरः।।

३० काष्ठा	=	१ कला
३० कला:	=	मुहूर्तम्
३० मुहूर्तानि	=	१ अहोरात्रम्

कालगणना प्रसङ्गे संगीतमकरन्दे नारदेन गदितं यत्[१]–

१०० पद्मपत्रस्य सूचीभेदकाल:	=	१ क्षण:
८ क्षणा:	=	१ लव:
८ लवा:	=	१ काष्ठा
८ काष्ठा:	=	१ निमेष:
८ निमेषा:	=	१ कला

अत्र भारतीयकालगणनाया: सम्बन्ध: पाश्चात्यकालगणनया सह प्रस्तूयते–

सूच्या पद्मपत्रभेदकाल:[२]	= १ त्रुटि: = १/३२४०००० सैकेण्डमितानि
६० त्रुट्य:	= १ रेणु: = १/५४००० सैकेण्डमितानि
६० रेणव:	= १ लव: = १/९०० सैकेण्डमितानि
६० लवा:	= १ लीक्षकम् = १/१५ सैकेण्डमितानि
६० लीक्षकाणि	= १ प्राण: = ४ सैकेण्डमितानि
१ प्राण:	= १ गुर्वाक्षरोच्चारणकाल: = १० विपलानि = ४ सैकेण्डमितानि
१ पलम्	= ६ प्राणा: = ६० विपलानि = २४ सैकेण्डमितानि
	$= \frac{२}{५}$ मिनटमितानि

---

१. उपर्युपरि विन्यस्य पद्मपत्रशतं सकृत्। स: काल: सूचिसंभेदात् तत्क्षणश्च कलां प्रति॥
लव: क्षणैरष्टभि: स्यात् काष्ठाचाष्टलवात्मिका। अष्टकाष्ठानिमेष: स्यान्निमेषैरष्टभि: कला॥
ताभ्यां चैव चतुर्भागश्चतुर्भानामनुद्रुत:। अनुद्रुताभ्यां बिन्दुश्च बिन्दुभ्यां तु लघुर्भवेत्॥
लघुद्वन्द्वं गुरुश्चैव त्रिलघुप्लुतमुच्यते। इति मानगति प्रोक्ता तालज्ञै: पूर्वसूरिभि:॥ सं.म.

२. कुत्रचित्। असु: ४५ निमेषैस्तुल्य: स्वीकृत:। यद्येवं कल्प्यते तदा त्रुटेर्मानम् = १/३३७५० सैकेण्डानि। –सि.शि, पं. केदारदत्त जोशी (संपा.), प्रथम भाग, पृ. १२

२.५ पलानि	= ६० सैकेण्डमितानि = १ मिनटमितम्।
१ विपलम्	= १ गुर्वाक्षरोच्चारणकालः /१० = २/५ सैकेण्डमितानि।
१ नाडी	= ६० पलानि = १ दण्डः = २४ मिनटमितानि।
६० नाड्यः (दण्डः)	= १ नाक्षत्राहोरात्रम् = २४ होराः (घण्टा)
२.५ नाड्यः (दण्डाः)	= १ होरा (घण्टा)
३० अहोरात्राणि	= १ मासः
१२ मासाः	= १ वर्षम्
३६० दिव्य-अहोरात्राणि	= १ दिव्यवर्षम्
३६० दिव्य-अहोरात्राणि	= ३६० मानववर्षाणि
१२००० दिव्यवर्षाणि	= १ दिव्ययुगम् = १ महायुगम् = ४.३२×१०^{६} वर्षाणि
७१ दिव्ययुगानि	= १ मन्वन्तरम् = ३.०६७२×१०^{८} वर्षाणि
१४ मन्वन्तराणि	= १ कल्पम् = ४.३२×१०^{९} वर्षाणि।
२ कल्पे	= १ ब्राह्म-अहोरात्रम् = ८.६८×१०^{९} वर्षाणि
३६० ब्राह्मदिनानि	= १ ब्राह्मवर्षम् = ३.११०४×१०^{१२} वर्षाणि
५० ब्राह्मवर्षाणि	= १ परार्धम् = १.५५५२×१०^{१४} वर्षाणि
ब्रह्मणः पूर्णायुः	= २ परार्धे = ३.११०४×१०^{१४} वर्षाणि।

कालगणनामनुस्मृत्यानुसारम्

पौराणिकीकालगणना एव मनुस्मृतौ दृश्यते। सृष्टेः प्राक् सर्वमन्धकारभूतं प्रसुप्तवदज्ञातलक्षणं तर्कातीतम् सर्वमचिन्त्यमेवासीदिति मनुः।[१] ब्रह्मा महदण्डे परिवत्सरं (३११०४०००००००० मानववर्षाणि) यावदुषित्वऽनन्तरं तस्याण्डस्य विभाजनमकरोत्।[२] विभक्ते तदण्डे परिगणनाः प्रारब्धा। यथा--

१. मनुस्मृति, १.५-११

२. तत्रैव, १.१२

कालं कालविभक्तींश्च नक्षत्राणि ग्रहांस्तथा।
सरितः सागराञ्छैलान् समानि विषयाणि च॥[१]

कालगणना निमेषतोऽत्र प्रस्तूयते[२]–

१ निमेषः	=	पक्ष्मपातकालः = ०.४४४.... विपलानि = ०.१७७७७ ... सेकेण्डमितानि वा
१८ निमेषाः	=	१ काष्ठा = ८ विपलानि = ३.२ सेकेण्डमितानि
३० काष्ठाः	=	१ कला = ४ पलानि = १.६ मिनटमितानि
३० कला	=	१ मुहूर्तम् = २ घट्यौ = ४८ मिनटानि
३० मुहूर्तानि	=	१ अहोरात्रम् = ६० घट्यः = २४ होराः
१५ अहोरात्रम्	=	१ पक्षः (मानवः)
२ पक्षौ	=	१ मासः (मानवः) = १ अहोरात्रम् (पित्र्यम्)
६ मासाः	=	१ अयनम् (मानवः) = दिनं रात्रिर्वा (दिव्यम्)
१२ मासाः	=	१ वर्षम् (मानवः) = १ अहोरात्रम् (दिव्यम्)
३६० दिव्याहोरात्राणि	=	३६० वर्षम् (मानवः) = १ वर्षम् (दिव्यम्)
४००० दिव्यवर्षाणि	=	१४४०००० मानववर्षाणि = सत्ययुगमानम्
४०० दिव्यवर्षाणि	=	१४४००० मानववर्षाणि = सत्युगसंध्यामानम्
४०० दिव्यवर्षाणि	=	१४४००० मानववर्षाणि = सत्ययुगसंध्यांशमानम्
४८०० दिव्यवर्षाणि	=	१७२८००० मानववर्षाणि = सत्युयगस्य पूर्णमानम्
३००० दिव्यवर्षाणि	=	१०८०००० मानववर्षाणि = त्रैताया मानम्
३०० दिव्यवर्षाणि	=	१०८००० मानववर्षाणि = त्रेतायाः संध्यामानम्
३०० दिव्यवर्षाणि	=	१०८००० मानववर्षाणि = त्रेताया संध्यांशमानम्

---

१. मनुस्मृति १:२४
२. मनुस्मृति १.६४-७३

३६०० दिव्यवर्षाणि	=	१२९६००० मानववर्षाणि	=	त्रेतायाः पूर्णमानम्
२००० दिव्यवर्षाणि	=	७२०००० मानववर्षाणि	=	द्वापरस्य मानम्
२०० दिव्यवर्षाणि	=	७२००० मानववर्षाणि	=	द्वापरस्य संध्यामानम्
२०० दिव्यवर्षाणि	=	७२००० मानववर्षाणि	=	द्वापरस्य संध्यांशमानम्
२४०० दिव्यवर्षाणि	=	८६४००० मानववर्षाणि	=	द्वापरस्य पूर्णमानम्
१००० दिव्यवर्षाणि	=	३६०००० मानववर्षाणि	=	कलियुगस्य मानम्
१०० दिव्यवर्षाणि	=	३६००० मानववर्षाणि	=	कलियुगस्य संध्यामानम्
१०० दिव्यवर्षाणि	=	३६००० मानववर्षाणि	=	कलियुगस्य संध्यांशमानम्
१२०० दिव्यवर्षाणि	=	४३२००० मानववर्षाणि	=	कलियुगस्य पूर्णमानम्
१२००० दिव्यवर्षाणि	=	४३२०००० मानववर्षाणि	=	चतुर्युगस्य मानम्
८५२००० दिव्यवर्षाणि	=	३०६७२०००० मानववर्षाणि	=	मनवन्तरमानम्
१२०००००० दिव्यवर्षाणि	=	४३२००००००० मानववर्षाणि	=	ब्रह्मणो दिनम्
२४०००००० दिव्यवर्षाणि	=	८६४००००००० मानववर्षाणि	=	ब्रह्मण अहोरात्रम्

श्रीमद्भागवतानुसारङ्कालगणना[1]

२ परमाणु	=	१ अणुः (अतिसूक्ष्मो विभागरहितः परमाणुः)
३ परमाणवः	=	१ त्रसरेणुः (प्रकाशकिरणेऽवलोकितमाना धूलिकणाः)
३ त्रसरेणुजन्यकालः	=	१ त्रुटिः
१०० त्रुट्यः	=	१ वेधः
३ वेधाः	=	१ लवः
३ लवाः	=	१ निमेषः
३ निमेषाः	=	१ क्षणः

१. श्रीमद्भागवत्, ३.११. १-३७

५ क्षणानि	=	१ काष्ठा
१५ काष्ठाः	=	१ लघुः
१५ लघवः	=	१ नाडिकाः (दण्डः)
२ नाडिके	=	१ मुहूर्तम्
६ वा ७ नाडिकाः	=	१ प्रहरः = १ यामः = १/४ दिवा रात्रिर्वा
८ प्रहराः	=	१ अहोरात्रम्
१५ अहोरात्रम्	=	१ पक्षः
२ पक्षौ	=	१ मासः = पितृणामहोरात्रम्
२ मासौ	=	१ ऋतुः
६ मासाः	=	१ अयनम्
२ अयने	=	१ वर्षम् (देवानामहोरात्रम्)
१०० वर्षाणि	=	परमायु : मनुष्याणाम्
३६० वर्षाणि	=	१ दिव्यवर्षम्
१२००० दिव्यवर्षाणि	=	१ चतुर्युगमानम् (सन्ध्यासन्ध्यांशसहितः)
४८०० दिव्यवर्षाणि	=	१ सत्ययुगमानम् (सन्ध्यासन्ध्यांशसहितः)
३६०० दिव्यवर्षाणि	=	१ त्रेतायुगमानम् (संध्यासन्ध्यांशसहितः)
२४०० दिव्यवर्षाणि	=	१ द्वापरयुगमानम् (संध्यासन्ध्यांशसहितः)
१२०० दिव्यवर्षाणि	=	१ कलियुगमानम् (संध्यासन्ध्यांशसहितः)
१००० चतुर्युगानि	=	१ ब्रह्मणो दिवसः (एकः कल्पः)
१००० चतुर्युगानि	=	ब्रह्मणोरात्रिः (एकः कल्पः)
१ कल्पः	=	१४ मनवः
७१ $\frac{६}{१४}$ चतुर्युगानि	=	१ मनुः
२००० चतुर्युगम्	=	ब्रह्मणोऽहोरात्रम्

२००० × ३६० चतुर्युगम्	=	ब्रह्मवर्षम् (७२०००० चतुर्युगानि)
७२०००० × १०० चतुर्युगम्	=	ब्रह्मणः पुरमायुः (७२००००००० चतुर्युगानि)
परमायुः / २	=	३६००००००० चतुर्युगानि = परार्धम्
२ परार्धम्	=	७२००००००० ब्रह्मणः परमायुः
ब्रह्मणः परमायुः	=	श्रीहरेरेको निमेषः

एतावद् कालगणनाया प्रारूपं सर्वेषु पुराणेषु महाभारते च दरीदृश्यते।[१]

कालस्य महिमावर्णनम्

पुराणेषु कालविवेचनप्रसङ्गे कालपरिभाषया सह कालस्य महात्म्यमपि प्रदर्शितं विद्यते। अत्र केचनांशा उपस्थाप्यते। यथा–

अनादिनिधनः कालो रुद्रः सङ्कर्षणः स्मृतः।
कलनात् सर्वभूतानां स कालः परिकीर्तितः॥[२]
अनादिरेष भगवान् कालोऽनन्तोऽजरोऽमरः।
सर्वगत्वात् स्वतन्त्रत्वात् सर्वात्मत्वान्महेश्वरः॥
ब्रह्मणो बहवो रुद्रा ह्यन्ये नारायणादयः।
एकोहि भगवानीशः काल कविरिति श्रुतिः॥
ब्रह्मनारायणेशानां त्रयाणां प्राकृतो लयः।
प्रोच्यते कालयोगेन पुनरेव च सम्भवः॥
एवं ब्रह्मा च भूतानि वासुदेवोऽपि शंकरः।
कालेनैव च सृज्यन्ते स एव ग्रसते पुनः॥[३]
तस्मात् कालात्मकं विश्वं स एव परमेश्वरः।
अनादिनिधनः कालो रुद्रः सङ्कर्षणः स्मृतः॥

---

१. म.भा., शान्तिपर्व, अ. २३१; वनपर्व, अ. १४९, १८८
२. विष्णुपुराण, १.२
३. कूर्मपुराण, ५।२३-२४, २१-२२

कर्षणात् सर्वभूतानां स तु सङ्कर्षणः स्मृतः।
सर्वभूतसमित्वाच्च स रुद्रः परिकीर्तितः॥
. . . . .।
अनादिनिधनत्वेन स महान् परमेश्वरः॥[१]

भारतीयदर्शनशास्त्रेषु कालसत्ता

दार्शनिकदृष्ट्या काल एको गूढ़तमो विषयोऽस्ति। दर्शनशास्त्रेषु कालतत्वस्य वर्णनं सूक्ष्मरूपेण क्रियते। यद्यपि कलनात्मकस्य कालस्य सूक्ष्मविचारा अत्र नैव दृश्यन्ते परन्तु कालस्य व्यक्तरूपस्य वैचारिकं निरूपणं आचार्याः दर्शनशास्त्रे कृतवन्तः। सांख्यदर्शने तु कालस्य कापि सत्ता नास्ति। यतस्तेषां मते यानुपाधीनाद्धृत्य कालभेदः क्रियते। त एव उपाधयः काल व्यवहारे हेतवः। यथा–

'कालश्च वैशेषिकाभिमते एको न अनागतादिव्यवहारभेदं प्रवर्तयितुमर्हति। तस्मादयं यैरुपाधिभेदैरनन्तादिभेदं प्रतिपद्यते सन्तु त एवोपाधयः येऽनागतादिव्यवहारहेतवः कृतमन्तर्गहुना कालेनेति साख्याचार्याः।'[२]

सांख्यशास्त्रनुसारं कालभेदा उपाधिकृत उपाधय एवासन्ति। अत्र कालनामकस्य कस्यापि बाह्यवस्तुनः सत्ता नास्ति परन्तु परवर्तिनामाचार्याणामनुसारमाकाशस्य तन्मात्रास्तिकालः। यथोक्तं सांख्यसूत्रे–**'दिक्कालावाकाशादिभ्यः'** इति न्यायवैशेषिकानां मते त्वेकं द्रव्यमस्ति। अयं बाह्यसत्तात्मकोऽस्तीत्यनुमानेन सिद्धयति। परापरचिरक्षिप्रादिलिङ्गेनास्यानुमानं भवति। यथोक्तम् – **'कालः परापरव्यतिकरयौगपद्यचिरक्षिप्रप्रत्ययलिङ्गम्। तेषां विषयेषु पूर्वप्रत्ययविलक्षणानामुत्पत्तौ अन्य निमित्ताभावाद् यदत्र निमित्तं सः कालः।'**[३]

वैशेषिकशास्त्रानुसारं तु काल एव सर्वस्य हेतुरस्ति। यद्यपि न्यायेष्वन्येषु ग्रन्थेषु काल आचार्यैरतिरिक्ततयानुमोदितः किन्तु नैयायिकेषु श्रीरघुनाथशिरोमणिना कालस्य पृथक् सत्ता नाङ्गीक्रियते। एषाम्मते तु नेश्वराद् भिन्नौ दिक्कालौ। एतैरनयोरीश्वर एवान्तरर्भावः कृतः। तद्यथा–**'दिक्कालौ नेश्वरादतिरिच्येते मानाभावात्। तत्तन्निमित्तविशेषसमवधानवशादेश्वरादेव तत्तत्कार्यविशेषाणा–**

१. विष्णुर्मोत्तर पुराण. १.७२.३
२. तत्वकौमुदी सांख्यकारिका ३३
३. प्रशस्तपाद भाष्ये, पृ. ३३२

मुत्पत्तेः।'[1]

योगदर्शनेऽपि कालस्य कापि सुदृढ़ा सत्ता न स्वीकृता। कालोऽवास्तविको वस्तुशून्यः, तथा च **बुद्धिभेदादेव कालभेदो भवति।**[2] यथा– **'क्षणतत्क्रमयोः संयमाद्विवेकजं ज्ञानम्'**[3] प्रसङ्गेऽस्मिन् महर्षि व्यासदेवप्रणीतभाष्ये उद्धृतमस्ति यत्– **'यथाऽपकर्षकपर्यन्तं द्रव्यं परमाणुरेवं परमापकर्षपर्यन्तः कालः क्षणः यावता वा समयेन चलितः परमाणुः पूर्वदेशं जह्यादुत्तरदेशमुपसंपद्येत सः कालः क्षणः। तत्प्रवाहाविच्छेदस्तु क्रमः। क्षणतत्क्रमयोर्नास्ति वस्तुसमाहार इति बुद्धि समाहारो मुहूर्ताहोरात्रादयः'**[4] क्षणः योगसूत्रानुसारं कालस्य सूक्ष्मात्सुक्ष्तरो भागः परमाणुरूप अभिभाज्योंश एवास्ति। यथा– **'क्षणः सर्वान्त्यः कालावयवो......'**[5]। कालस्य सापेक्षस्वरूपस्य कल्पनाऽस्ति योगवाशिष्ठे। कालस्य लघुदीर्घभेदौ सदैव सापेक्षौ स्तः। यथा– **'देश-दैर्घ्यं यथा नास्ति कालदैर्घ्यं तथाङ्गने'**[6]। अद्वैतदर्शनानुसारेणापि कालस्य कापि वास्तवकी सत्ता नास्ति। मधुसूदनसरस्वत्या सिद्धान्तबिन्दुग्रन्थे कालस्याविद्यायामन्तर्भावः दृश्यते।[7] परब्रह्मण्यस्य प्रतिभासिकसत्ताध्यारोपिताऽस्ति। ये कालस्याधारे भेदोपभेदा क्रियन्ते ते वस्तुतोऽविद्याजन्याः। सर्वेषां प्रपञ्चानां विलयो भवति विद्यायाः प्रादुभावे। तत्रैव कालस्यापि विलयो भवति।[8]

व्याकरणशास्त्रे कालविचारः

व्यापारव्यतिरेकेण कालमेकं प्रचक्षते। नित्येकं विभु द्रव्यं परिमाणं क्रियावताम्।।
दृष्टिप्रस्थसुवर्णादि मूर्मिभेदाय कल्प्यते। क्रियाभेदाय कालस्तु सङ्ख्या सर्वस्य भेदिका।।[9]

नवविधकालमानम्

प्राचीनैः कालगणनार्थं नवधा कालमानं स्वीकृतम्। यथोक्तञ्च सूर्यसिद्धान्ते–

---

१. पदार्थतत्व निरूपणे, पृ. १-२
२. पातञ्जलयोगसूत्रम्, ४.३३; पा.योगप्रदीप, गीताप्रेस, पृ. २६२
३. तत्रैव, ३.५२
४. व्यासभाष्ये, ३.५२, पृ. ४०३
५. राजर्षिभोजदेवप्रणीतवृत्तिः, ३.५२, पृ. ४०५
६. योगवाशिष्ठः, ३.२०.१२
७. सिद्धान्तबिन्दुः।
८. श्रीमद्भागवत पृ. ३.२६.१६
९. वाक्पदीये कालसमुद्देशे, श्लो. १-२

ब्राह्मं दिव्यं तथा पित्र्यं प्राजापत्यं च गौरवम्।
सौरञ्च सावनं चान्द्रमार्क्षमानानि वै नव॥[१]

१. ब्राह्मम्, २. दिव्यम्, ३. पित्र्यम्. ४. प्रजापत्यम्, ५. गौरवम्, ६. सौरम्, ७. सावनम्, ८. चान्द्रम्, ९ आर्क्षम् एतानि नवविध कालमानानि सन्ति। आचार्यभास्करेणापि एतेषामुल्लेखः सौरचान्द्रार्क्षादि-क्रमेण सिद्धान्तशिरोमणौ कृतः।[२] एषु सावनानां चतुर्णामेव व्यावहारः प्रत्यक्षतो दृश्यते। उक्तञ्च यथा–

चतुर्भिर्व्यवहारोऽत्र सौरचान्द्रर्क्षसावनैः।
बार्हस्पत्येन षष्ट्यब्दं ज्ञेयं नान्यैस्तु नित्यशः॥[३]

एतदतिरिक्तं षष्टिसंवत्सराणां गणना बार्हस्पत्यमानेन भवति।

सौरमानम्

सूर्यस्य द्वादशराशिभोगकालः एकं सौरवर्षम्। एकराशेर्भोगकाल एकः सौरमासो भवति। अर्थाद् यदा सूर्य एकं भचक्रं स्वगत्या प्रपूरयति तदा एकं सौरवर्षम्। एक राशेर्भोग काल एको मासस्तथा चैकाऽंशभोगकालः सौरदिनम्। एकस्मिन् सौरवर्षे ३६० दिनादि भवन्ति। यदा एकराशिं हित्वा द्वितीय-राशिं याति सूर्यः सोऽस्ति तस्य संक्रान्तिकालः। संक्रान्त्या संक्रान्तिं यावत् सौरमासो भवति। अतः एवोक्तं भास्कराचार्येण– **'रवेश्चक्रभोगोऽर्क वर्षं प्रदिष्टं द्युरात्रं च देवासुराणां तदेव'**[४]। सौरमानेनैव दिनरात्र्यो षडशीतिमुखानां संक्रान्तिनामायनगोलयोः संक्रान्तिपुण्यकालानाञ्च समीचीनं ज्ञानं भवति। उक्तञ्च सूर्यसिद्धान्ते–

---

१. सूर्यसिद्धान्त, १४.१

२. एवं पृथग् मानव-दैव-जैव-पैत्रार्क्ष-सौरैन्दवसावनानि।
ब्राह्मं च काले नवमं प्रमाणं ग्रहास्तु साध्या मनुजैः स्वमानात्॥ –सि.शि., का.मा., श्लो. ३२

३. सूर्यसिद्धान्त, १४.२

४. सि.शि., म.का., श्लो. १९

सौरेण द्युनिशोर्मानं षडशीतिमुखानि च।
अयनं विषुवच्चैव सङ्क्रान्तेः पुण्यकालता॥[१]

षडशीतिमुखानि

बृहत्कालपरिमाणानाङ्गणना सौरमानेनैव भवति। तुलार्कसङ्क्रमणतः प्रतिषडशीति (८६) दिवसैरेकैकं षडशीतिमुखम्भवति। षडशीतितुलाराशेः प्रारभ्य धनुर्मीनमिथुनकन्याख्येषु द्विस्वभावराशिषु पूर्णं भवति।[२] यथा–

प्रथमषडशीतिमुखम्–	तुलायाः	–	३० अंशाः
	वृशिचकस्य	–	३० अंशाः
	धनुषः	–	२६ अंशाः
			८६ अंशाः
द्वितीयषडशीतिमुखम्–	धनुषः	–	४ अंशाः
	मकरस्य	–	३० अंशाः
	कुम्भस्य	–	३० अंशाः
	मीनस्य	–	२२ अंशाः
			८६ अंशाः
तृतीयषडशीतिमुखम्–	मीनस्य	–	८ अंशाः
	मेषस्य	–	३० अंशाः

१. सूर्यसिद्धान्त, १४.३
२. तत्रैव, १४.४–५

	वृषस्य	–	३० अंशाः
	मिथुनस्य	–	१८ अंशाः
			८६ अंशाः
चतुर्थषडशीतिमुखम्–	मिथुनस्य	–	१२ अंशाः
	कर्कस्य	–	३० अंशाः
	सिंहस्यः	–	३० अंशाः
	कन्यायाः	–	१४ अंशाः
			८६ अंशाः

उपर्युक्तचतुर्षु षडशीतिमुखेषु सौरदिनानि ८६ × ४ = ३४४ भवन्ति। एकस्मिन् सौरवर्षे ३६० दिनानि भवन्ति। ३६० – ३४४ = १६ दिवसाः सौरवर्षेऽवशिष्यन्ते। इमे कन्यायाः सौरदिवसाः अवशिष्यन्ते। रवेः षडशीतिमुखराशिषु सङ्क्रणमपि षड्शीतिमुखसंज्ञकमेव भवति। प्रसङ्गेस्मिनाहः श्रीरामाचार्यः–

षडशीत्याननं चापनृयुक्कन्याझषे भवेत्।
तुलाजौ विषुवं विष्णुपदं सिंहालिगोघटे।।[1]

कन्याया अवशिष्टषोडशांशात्मकः कालः यज्ञकालसदृशो भवति। अस्मिन् समये श्राद्धादि क्रम कृत्वाऽक्षयफलम्प्राप्नोति। उक्तञ्च सूर्यसिद्धान्ते–

ततः शेषानि कन्याया यान्यहानि तु षोडश।
क्रतुभिस्तानि तुल्यानि पितृणां दत्तमक्षयम्।।[2]

सूर्यसंक्रान्तेर्राशिभेदात् संक्रान्तेर्नामान्यपि पृथक्–पृथक् सन्ति। यथा–

---

१. मुहूर्तचिन्तामणिः, ३.४
२. सूर्यसिद्धान्तः, १४.६

	राशिनामानि	सङ्क्रान्तेर्नामानि	ऋतोर्नामानि
१.	मेषः	विषुवत्	बसन्तः
२.	वृषः	विष्णुपदी	ग्रीष्मः
३.	मिथुनः	षडशीतिः	ग्रीष्मः
४.	कर्कः	अयनः	वर्षा
५.	सिंहः	विष्णुपदी	वर्षा
६.	कन्या	षडशीतिः	शरद्
७.	तुला	विषुवत्	शरद्
८.	वृश्चिकः	विष्णुपदी	हेमन्तः
९.	धनुषः	षडशीतिः	हेमन्तः
१०.	मकरः	अयनः	शिशिरः
११.	कुम्भः	विष्णुपदी	शिशिरः
१२.	मीनः	षडशीतिः	बसन्तः

सूर्यस्य संक्रमणवशादेवायनगोलत्वादीनां विभागो भवति। सूर्यः यदा कर्के प्रविशति तदा दक्षिणायनम् यदा च मकरे तदोत्तरायणं प्रारभ्यते। एवमेव मेषादित उत्तरगोलस्तुलादितो याम्यगोलः। द्वयोर्द्वयोः राश्योरेकैकमृतुर्भवति। यथा मकरकुम्भयोः शिशिरः मीनमेषयो बसन्तः वृषमिथुनयोः ग्रीष्म इत्यादयः। विषयेऽस्मिन् सिद्धान्तशेखरे श्रीपतिना उल्लिखितम्—

मृगादिराशिद्वयभानुभोगात् षडर्तवः स्युः शिशिरो बसन्तः।
ग्रीष्मश्च वर्षाश्च शरच्च तद्वद्धेमन्तनामा कथितोऽत्र षष्ठः॥[१]

पूर्वराशौ सङ्क्रमणं कृत्वाऽर्कस्याग्रिमराशौ गमनमेव सङ्क्रान्तिशब्देन ज्ञायते। यदा रविकेन्द्रं राश्यादौ भवति स सङ्क्रान्तेर्मध्यकाल उच्यते। पूर्वाभिमुखं गच्छतोऽर्क यदाग्रिमराश्यादिबिन्दोः स्पर्शं करोति स संक्रान्तेरारम्भकालः। यदार्कबिम्बस्य पश्चिमभागो राश्यादिबिन्दुगतां भवति तदा सङ्क्रातेरवसान कालो भवति। केन्द्राभिप्रायेण संक्रान्तेः प्राक् परे च यः काल सोऽस्ति स्नानदानादौ संक्रान्तेर्पुण्यकालः। संक्रान्तिसाधनार्थमनुपातः—

१. सिद्धान्तशेखरः।

$$\frac{\text{रविबिम्बकलामानम्} \times ६०}{\text{रविगतिकला}} = \text{संक्रान्तिकालः।}$$

अत्र यदि रविबिम्बकलामानम् = ३२, रविगतिकला = ६० तदोत्थापनेन–

$$\frac{६० \times ३२}{६०} = ३२ \text{ संक्रान्तिकालः।}$$

अतः षोडशघटिकाः प्राक्परश्च सङ्क्रान्तेः पुण्यकालः। यथा मुहूर्तचिन्तामणौ–

संक्रान्तिकालादुभयत्र नाडिकाः पुण्या मताः षोडश षोडशोष्णगोः।
निशीथतोऽर्वागपरत्र संक्रमे पूर्वापराहान्तिमपूर्वभागयोः।।[1]

चान्द्रमानम्

यस्मिन् दिने रवीन्द्वोर्युतिर्भवति सा एव स्थितिरमावास्या। अमान्ते रवीन्दू राश्याद्यवयवेन समौ भवतः। अमान्तादमान्तं यावद् यः कालो भवति सः चान्द्रमास इत्युच्यते। यथोक्तं भास्कराचार्येण– **'रवीन्द्वोर्युतेः संयुतिर्यावदन्या विधोर्मास एतच्च पैत्र्यं द्युरात्रम्'**[2] त्रिंशत्तिथ्यात्मको भवति चान्द्रमासः। एकस्मिन् मासे द्वौ पक्षौ भवतः कृष्णशुक्लभेदेन। पञ्चदशतिथ्यात्मकः एकः पक्षः। रविचन्द्रान्तरांशवशेन तिथेर्मानं द्वादशांशसमं भवति। यथा चन्द्रार्कयो एकस्याः युतेः द्वितीययुतिकालपर्यन्तमन्तरांशाः षष्ठ्यधिकन्त्रिशतम्। यदा एतन्मितेरन्तरांशे त्रिंशत्तिथयो लभ्यन्ते तदैकस्य तिथेर्मानम् किम्? इत्यनुपातेन प्रदर्श्यते–

$$\frac{३६० \times १}{३०} = १२^{\circ} \text{ तिथेर्मानम्।}$$

उक्तञ्च सूर्यसिद्धान्ते–

अर्काद् विनिस्सृतः प्राचीं यद्यात्यहरहः शशी।
तच्चान्द्रमानमंशैस्तु ज्ञेया द्वादशभिस्तिथिः।।[3]

---

१. मुहूर्तचिन्तामणिः संक्रान्तिप्रकरणम्, श्लो. ५

२. सि.शि., म.का., श्लो. १९

३. सूर्यसिद्धान्त, १४.१२

एकस्मिन् चान्द्रमासे कति सावनदिवसा: भवन्ति। विषयेऽस्मिन् भास्कराचार्येण कथितम्–

कालेन येनैति पुनः शशीनं क्रामन् भचक्रं विवरेण गत्योः।
मासः स चान्द्रोऽङ्कयमाः कुरामाः पूर्णेषवस्तत्कुदिनप्रमाणम्॥[1]

दर्शान्ते किल शशि: रविणा युक्तो भवति। ततो द्वावपि पूर्वाभिमुखं गच्छत:। शशि: शीघ्रगत्या प्रत्यहं गत्यन्तरेणाग्रतो याति। एवं गच्छंश्चक्रकला २१६०० तुल्यमन्तरं यदा भवति तदा पुन उभयोर्योग:। तयो: कालयोरन्तरालञ्चान्द्रमास:। तत्प्रमाणमनुपातेन–

चन्द्रगति: – सूर्यगति: = गत्यन्तरम्।

$$\frac{\text{१ सावनदिनम्} \times \text{२१६०० कला}}{\text{गत्यन्तरम्}} = \text{चान्द्रमासे सावनदिनानां संख्या:।}$$

सावनमानेनैकस्मिञ्चान्द्रमासे २९ दिनानि, ३१ घटिका:, ५० पलानि भवन्ति।

नाक्षत्रमानम्

नक्षत्रमण्डलस्यैकं परिभ्रमणं नाक्षत्रं दिनमुच्यते।[2] यथा– अश्विनीसंयुक्ता पूर्णमासी यस्मिन् मासे स आश्विनमास: कृतिकायुत: कार्तिक इत्यादय:। अनेन प्रकारेण द्वादशमासा भवन्ति। कार्तिकमासादीनां पूर्णिमासु कृतिकादि द्वयं द्वयं नक्षत्रयोगेन मासा भवन्ति। कार्तिकादिगणनया आश्विन–भाद्रपद–फाल्गुनमासेषु त्रयं त्रयं नक्षत्राणां संयोगैर्मासा: भवन्ति। यथा–

१.	चैत्र:	चित्रास्वाती
२.	वैशाख:	विशाखाऽनुधाश्च
३.	ज्येष्ठ:	ज्येष्ठा मूलञ्च
४.	आषाढ़:	पूर्वाषाढ़ोत्तराषाढ़ा च
५.	श्रावण:	श्रवण: घनिष्ठा च

---

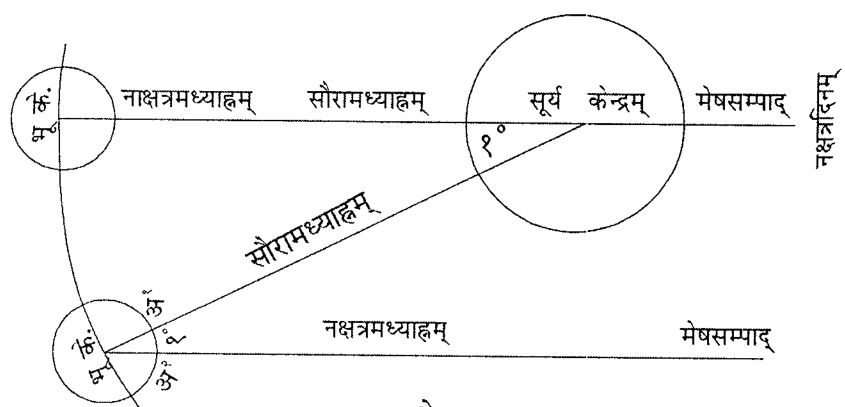
१. सि.शि.गो., म.वा., श्लो. ९

२. भचक्रभ्रमणं नित्यं नाक्षत्रं दिनमुच्यते। नक्षत्रनाम्ना मासास्तु ज्ञेया: पर्वान्तयोगत:॥
कार्तिक्यादिषु संयोगे कृत्तिकादि द्वयन्द्वयम्। अन्त्योपान्त्यौ पञ्चमश्च त्रिधा मासस्त्रयं स्मृतम्॥
–सूर्यसिद्धान्त:, १४.१५–१६

६.	भाद्रपदः	शतभिषा पूर्वाभाद्रपदा उत्तराभाद्रपदा च
७.	आश्विनः	रेवती अश्विनी भरणी च
८.	कार्तिकः	कृतिका रोहिणी च
९.	मार्गशीर्षः	मृगशिरा आर्द्रा च
१०.	पौषः	पुनर्वसुः पुष्यश्च
११.	माघः	आश्लेषा मघा च
१२.	फाल्गुनः	पूर्वाफाल्गुनी, उत्तराफाल्गुनी हस्तश्च।

एकनक्षत्रस्योदयात् पुनः तस्य नक्षत्रस्योदयपर्यन्तं नाक्षत्रदिनं भवति। नाक्षत्रदिनमानमार्क्षीषष्टिघटिकामितं भवति परन्तु स्पष्टरूपेण नाक्षत्रदिनमानम् ५९/५०/१० घट्यात्मकम्भवति।

नक्षत्रदिवसस्य गणनारम्भो मेषसंपाताद् भवति। नाक्षत्रदिनञ्च मेषसम्पातानुक्रमिकोल्लंघनद्वय-मध्यवर्तिकालावधि परन्तु इदमहो मध्यमसौराह्नात् किञ्चिदल्पमर्थाद् यदद्य मेष सम्पातो याम्योतरवृत्तम्मध्यम-सौरमध्याह्ने उल्लङ्घयति तर्हि श्वः स याम्योत्तरवृत्तम्मध्यसौरमध्याह्नात् किञ्चिद् पूर्वमुल्लङ्घयिष्यति। इदञ्च बेधेन निर्णीयते। भिन्नतेयं भुवः सूर्यं परितः परिभ्रमणादेव (द्रष्टव्यं **क्षेत्रम् २.१**)।



क्षेत्रम् २.१

चित्रे 'अ' स्थानाय अद्य नाक्षत्रमध्याह्नसमः अर्थात् सूर्यं प्रति रेखा, मेषसम्पातं प्रति रेखा एकैव। श्वो भूवः सूर्यं परितो भ्रमणशीलत्वात् कोणीयगतेश्च प्रतिदिनमेकांशमितत्वादंशैकमितकोणीयान्तरे भविष्यति अर्थात् सूर्यं प्रति कर्षितारेखा मेषसम्पात् प्रोतरेखाया अंशैकमितकोणीयान्तरे भविष्यति (द्वे मेषसंपात् प्रोतरेखे समानान्तरे एव मेषसम्पातविन्दोः सुदूर- वर्तित्वाद्) अत एव 'अ' स्थानं

सौरमध्याह्नात् पश्चाद् लभ्यते अर्थात् नाक्षत्रमध्याह्नं सौरमध्याह्नात् पूर्वं भवति।[1]

यतः पृथिव्यंशैककोणं स्वाक्षभ्रमणे प्रायः $\frac{२४ \times ६०}{३६०^{\circ}} = ४$ मिनटात्मककालेन गच्छति। अत एव नाक्षत्रदिनं सावनदिनात् ४ मिनटात्मकं न्यूनम्भवति। नाक्षत्रमध्याह्नं सावनमध्याह्नात् ४ मिनटात्मककालेन पूर्वं भवति।

सावनमानम्

रवेरेकस्मादुदयाद् द्वितीयमुदयं यावत् सावनं दिनं प्रकीर्तिम्। अर्थात् सूर्यस्योदयाद्वयान्तर्वर्ती कालः सावनं दिनं भवतीति। सर्वत्र दिनानां व्यवहारः सावनमानेनैव भवति। यज्ञकालस्य सूतकस्य चान्द्रायणव्रतस्य दिनमासाब्दपतिनां च निर्णयोऽपि सावनामानेन भवति। ग्रहाणान्दैनन्दिनी मध्यमा गतिरप्युक्तमानेन ग्राह्याः भवन्ति।[2]

सूर्यस्य मध्यमगतिमानेन मध्यमसावनदिनमानम् तथा च स्पष्टगतिमानेन स्पष्टसावनदिनमानं प्रकीर्तितम् अत एव सावनात्मकाहर्गणसाधनान्तरं भास्करोक्तम् – **'दशशिरः पुरि मध्यमभास्करे क्षितिजसन्निधिगे सति मध्यमः'**[3]**।** एकस्मिन् सौरवर्षे कति सावनदिनानि भवन्त्येतदर्थं भास्कराचार्यः सावनदिनोत्पत्तौ एवमाह वासनाभाष्ये– 'अथ समायां भूभावभीष्टकर्कटकेन त्रिज्या मिताङ्कैरङ्कितेन वृत्तं दिगङ्कितं भगणांशैश्याङ्कितं कृत्वा तत्र प्राचीचिह्नाद्दक्षिणतो नातिदूरे प्रदेशे उत्तरेऽयने वृत्तमध्यस्थितेन कीलेन रवेरुदयो वेध्यः। ततोऽनन्तरं वर्षमेकं रव्युदया गणनीयाः। ते च पञ्चषष्ट्यधिकशतत्रय ३६५ तुल्या भवन्ति। तत्रान्तिमोदयः पूर्वोदयस्थानादासन्नो दक्षिण एव भवति। तयोन्तरं विगण्य ग्राह्यम्। ततोऽन्यस्मिन् दिने पुनरुदयो वेध्यः स तु पूर्वचिह्नादुत्तरत एव भवति। तदप्युत्तरमन्तरं ग्राह्यम्। ततोऽनुपात–यद्यन्तरद्वितयकलाभिरेकीकृताभिः षष्टि ६० घटिका लभ्यन्ते तदा दक्षिणेनान्तरेण किमिति। अत्र लभ्यन्ते पञ्चदशघटिकास्त्रिंशत् पलानि सार्धानि द्वाविंशतिर्विपलानि १५/३०/२२/३० आभिर्घटीभिः सहितानि पञ्चषष्ट्यधिकशतत्रयतुल्यानि सावनदिनान्येकस्मिन् रव्यब्दे भवति ३६५/१५/३०/२२/३० ततोऽनुपातः। यद्येकेन वर्षेणैतावन्ति कुदिनानि तदा कल्पवर्षैः किमिति। एवं ये लभ्यन्ते ते भवन्ति सावनदिवसाः कल्पे। उक्तञ्च गोलाध्याये–

---

१. अर्वाचीनं ज्योतिर्विज्ञानम् पृ. ४१

२. उदयादुदयं भानोः सावनं तत्प्रकीर्त्तितम्। सावनानि स्युरेतेन यज्ञकालविधिस्तु तैः॥
सुतकादिपरिच्छेदो दिनमासाब्दपास्तथा। मध्यमा ग्रहभुक्तिस्तु सावनेनैव गृह्यते।।

–सूर्यसिद्धान्त, १४.१८-१९

३. सि.शि., ग्रहानयनाध्याय, श्लो. ४१

पञ्चाङ्गरामास्तिथयः खरामाः सार्धद्विदस्राः कुदिनाद्यमब्दे।
अस्यार्कमासोऽर्कलवः प्रदिष्टस्त्रिंशद्दिनः सावनमास एव॥[१]

एकस्मिन् सौरवर्षे सावनदिनमाने ३६५ दिनादि १५ घटिकाः ३१.५ पालानि भवन्ति परन्तु सूक्ष्मबेधेन सावनदिनामाने ३६५ दिनानि १५ घटिकाः २२.९ पलान्यायाति। भास्करोक्तसावनदिनमानमधिकतरं सूक्ष्मवैधसिद्धमानासन्नं वर्तते।

सूक्ष्मवर्षानयनम्

पिंकार्ड-फ्रैञ्च ज्योतिर्विदा सूर्यप्रश्वानक्षत्रयोरन्तरं वेधसिद्धं १६६९ अप्रैलमासे, १ तमे दिने पारिस मध्यम ०/३/४७ आवर (=घण्टा) समये ९८/५९/३६ अंशाद्यं लब्धम्। कालान्तरेण ल्लाकेलनाम्ना १७५४ अप्रैल २/३ दिनयोर्वेधेन तयोर्मध्ये पूर्वोक्तं ९८/५९/३६ अंशाद्यमन्तरमेव कदा भवतीति गणितेन अप्रैल द्वितीयदिने ११ अंश १० मिनट ४५ सेकेण्डतुल्यः कालः साधितः। उक्तबेधयोर्मध्ये २७७५९ दिन ११ घण्टा ६ मिनट ५८ सेकेण्डमितः कालो गतः। यथा ख्रिष्टवर्षे १७४५-१६६९ = ७६ प्रश्वानक्षत्रं परितः सूर्यप्रदक्षिणाः ७६/१/११/६/५८ वर्षादिकाले पूरिताः। ७६ वर्षेषु ५८ वर्षाणि ३६५ दिनात्मकानि १८ वर्षाणि च ३६६ दिनात्मकानि भवन्ति। तस्मात्-

वर्षाणि		दिनानि		अहर्गणः
५८	×	३६५	=	२११७०
१८	×	३६६	=	६५८८
७६ अब्देषु			=	२७७५८ अहर्गणः

२७७५८ अहर्गणः + १/११/६/५८ = २७७५९/११/६/५८ एते ७६ प्रदक्षिणाः दिवसाः। अयमुक्तदिनगणः ७६ भक्तः नाक्षत्रवर्षमानं भवितुमर्हति। एवमसकृत्कृत्वा लब्धानां मध्यममानं सूक्ष्मवर्षमानं ३६५/१५/२२.९ दिनात्मकम्भवति। अतः सौरोक्तमानवर्षमानं सार्धाष्टपलैर्दीर्घतरमित्युपपन्नम्।[२]

बार्हस्पत्यमानम्

वैशाखादिषु कृष्णे च योगात् पञ्चदशे तिथौ।
कार्तिकादीनि वर्षाणि गुरोरस्तोदयात् तथा।।[३]

---

१. सि.शि., मध्यमगतिवासना, श्लो. ८
२. केतकीग्रहगणित भाष्ये, पृ. २८
३. सूर्यसिद्धान्त मानाध्याय, श्लो. १७

'बृहस्पेर्मध्यमराशि भोगात् संवत्सरं संहितिकाः वदन्तांति'[१] सिद्धान्तशिरोमणेर्वचनम्। कल्पसावददिनैः कल्पयुगभगणास्तदा एकेन सावनदिनेन किमित्यनुपातेन फलमेकस्मिन् दिने गुरोर्गतिमानम्। गुरोर्मध्यमगतिमानम् = ५ कला। यदि गुरोर्मध्यमगतिमाने एकं दिनमुपलभ्यते। तदा एकस्यां राशौ किमिति? फलं गुरोर्राशिभोगकालः सौरदिवसेषु। अनुपातः प्रदर्श्यते–

$$\frac{१ \text{ दिनम्} \times १ \text{ राशौ}}{५'} = \frac{१ \times (१ \times ३० \times ६०)}{५'} = \frac{१ \times १८००}{५'} = \frac{१ \times १८००'}{५'} = ३६० \text{ दिनानि}$$

षष्ट्युत्तरत्रिंशतमं दिनात्मकमेकं सौरवर्षं भवति। गुरोर्द्वितीयराशिप्रवेशस्य यः समयो भवति स-एव कालो द्वितीयसम्वत्सरस्यापि प्रवेशकालो भवतीत्याचार्याः वदन्ति। यद्येकस्मिन् वर्षे स्फुट गुरोरेकराशिसञ्चारो भवेत् तदासौ शुद्धसम्वत्सरो जायते। एकस्मिन्नेव वर्षे यदि गुरुर्द्विराशिचारङ्कृत्वा पुनर्वक्रो भवति, पूर्वराशिं चासौ नैति तदा तु **'लुप्तसम्वत्सरो महातीचारश्च'** इति कथ्यते। यदि द्विराशिचारं कृत्वा वक्रितः पुनः पूर्वराशिमायाति तदा 'अतिचार' कथ्यते। उक्तञ्च संहितायाम्–

यत्रैकराशिसञ्चारो मार्गगत्या गुरोर्भवेत्।
शुद्धसंवत्सरः स स्यात् सर्वेषां च शुभप्रदः।।

यत्र द्विराशिसञ्चारो ह्यतिचारः स कथ्यते।
लुप्ताब्दश्च यदाब्दान्ते पूर्वं भं नैति वक्रितः।।
महातिचारसंज्ञोऽसौ सर्वलोकभयङ्करः।।[२]

स्फुटगुरोः सञ्चारो यस्मिन् वत्सरे न भवति स 'अधिसंवत्सर' इति अस्मिन् विषये ज्योतिर्विदाभरणे कालिदासेन कथितम्। यथा–

गुरुसङ्क्रमयुग्मवत्समा गदिता सा ननु लुप्तसंज्ञिका।
विवुधैः रहिता शुभे तु याऽधिसमा गीष्पतिसङ्क्रमोज्झिता।।[३]

एषां शुद्ध-लुप्त-महातीचार-अतिचार-लघ्वतिचार-अधिसम्वत्सराणाञ्च विशेषविचारः संहिता ग्रन्थेषूपलभ्यते।

विजयादिसम्वत्सराणां प्रारम्भो गुरुसंवत्सरे प्राप्यते। तस्य कारणमस्ति यत् सृष्ट्यादौ विजयसम्वत्सरस्य प्रारम्भकाल आसीत्। अतः गुरुसंवत्सरेषु विजयादीनां षष्ठिसम्वत्सराणां गणना क्रियते। साम्प्रतं

१. सि.शि., ग.म. का., श्लो. ३०
२. सूर्यसिद्धान्त श्रीतत्त्वामृतभाष्ये १/५५,
३. ज्योतिर्विदाभरणम् ८.१२

व्यवहारे प्रभवादि षष्टिसम्वत्सराणां प्रयोगो दृश्यते। अस्य कारणमस्ति यत् शकाब्दौ प्रभवसम्वत्सरस्य प्रभावोऽभवत्। तस्मात् कालात् प्रभवादयः सम्वत्सराः व्यवहारे पञ्चाङ्गदिषु दृश्यन्ते। अथात्रप्रसङ्गवशात् प्रभवादिसम्वत्सराणां नामानि क्रमश्च प्रदर्श्यते। प्रसङ्गेस्मिन्नऽग्निपुराणस्य १३९ तमेऽध्यायस्य १-१३ श्लोकाः सम्वत्सराणां फलादिकार्थमवलोकनीया। प्रभवादयः सम्वत्सरास्त्रिषु वर्गेषु विभक्ताः सन्ति। आदितो विंशतिपर्यन्तं ब्रह्मविंशतिका, एकविंशतितश्चत्वारिंशत्पर्यन्तं विष्णुविंशतिका, एकचत्वारिंशततः षष्टि पर्यन्तं रुद्रविंशतिका इति।[1] स्पष्टार्थमधो द्रष्टव्यम्–

ब्रह्मविंशतिका – १. प्रभवः, २. विभवः, ३. शुक्लः, ४. प्रमोदः, ५. प्रजापतिः, ६. अङ्गिरा, ७. श्रीमुखः, ८. भावः, ९. युवा, १०. धाता, ११. ईश्वरः, १२. बहुधान्यः, १३. प्रमाथी, १४. विक्रमः, १५. वृषः, १६. चित्रभानुः, १७. सुभानुः, १८. तारणः, १९. पार्थिवः, २०. व्ययः।

विष्णुविंशतिका – २१. सर्वजित्, २२. सर्वधारी, २३. विरोधी, २४. विकृतः, २५. खरः, २६. नन्दनः, २७. विजयः, २८. जयः, २९. मन्मथः, ३०. दुर्मुखः, ३१. हेमलम्बः, ३२. विलम्बः, ३३. विकारी, ३४. शर्वरी, ३५. प्लवः, ३६. शुभकृत्, ३७. शोभकृत्, ३८. क्रोधी, ३९. विश्वावसुः, ४०. पराभवः।

रुद्रविंशतिका – ४१. प्लवङ्गः, ४२. कीलकः, ४३. सौम्यः, ४४. साधारणः, ४५. विरोधकृत्, ४६. परिधावी, ४७. प्रमादीः, ४८. आनन्दः, ४९. राक्षसः, ५०. नलः, ५१. पिङ्गलः, ५२. कालयुक्तः, ५३. सिद्धार्थी, ५४. रौद्रः, ५५. दुर्मतिः, ५६. दुन्दुभिः, ५७. रुधिरोद्गामी, ५८. रक्ताक्षः, ५९. क्रोधनः, ६०. क्षयः।

पैत्र्यमानम्

सकृदुद्गतमब्दार्धं पश्यन्त्यर्कं सुरासुराः।
पितरः शशिगा पक्षं स्वदिनं च तरा भुवि।।[2]

एकचन्द्रमासतुल्यं पित्र्यदिनम्भवति। चन्द्रबिम्बपृष्ठवासिनां पितृणाङ्कृते पञ्चदशदिनानि यावत् सूर्यदर्शनम्भवति अर्थात् पञ्चदशदिनात्मकं दिनं पञ्चदशदिनात्मिका च रात्रिर्भवति। द्वयोः पक्षयोः संयोगेन एकचान्द्रमासमितं अहोरात्रं भवति। अमुं विषयमाश्रित्य भास्कराचार्येण सिद्धान्तशिरोमणौ गोलाध्याये त्रिप्रश्नाधिकारे पितृदिवसस्योदयास्तादिकालानामपि विवेचनङ्कृतम्। यथा–

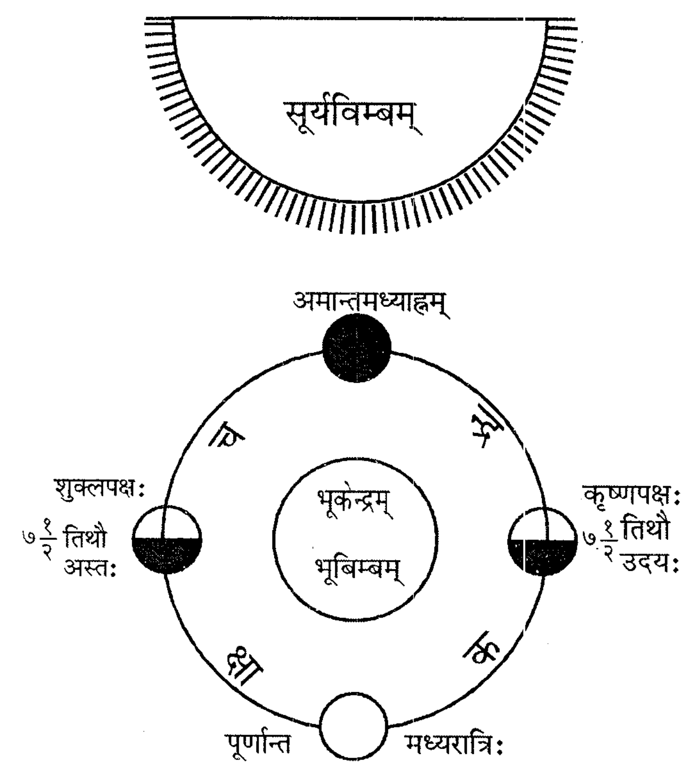
विधूर्ध्वभागे पितरो बसन्तः स्वाधः सुधादीधितिमामनन्ति।
पश्यन्ति तेऽर्कं निजमस्तकोर्ध्वे दर्शे यतोऽस्माद्द्युदलं तदैषाम्।।

---

१. मानसागरी, पृ. ८
२. सूर्यसिद्धान्त, १२.७४

भार्धान्तरत्वान्न विधोरधःस्थं तस्मान्निशीथः खलु पौर्णमास्याम्।
कृष्णे रविः पक्षदलेऽभ्युदेति शुक्लेस्तमेत्यर्थत एव सिद्धम्।।[१]

अत्रायमाशयो यत् चन्द्रस्योर्ध्वभागे पितरो वसन्ति। ते (चन्द्रपृष्ठनिवासिनः पितृगणाः) च सुधादीधितिं चन्द्रं स्वाध आमनन्ति। तेऽमान्ते रविं निजमस्तकोर्ध्वे पश्यन्ति। यतो मस्तकोपरि सूर्यदर्शनादमान्तकालः पितृणां दिनार्धकालो वर्तते। एवञ्च पूर्णान्तकाले सूर्यःपितृणामधो याम्योत्तरवृत्ते भवतीति। अत एव पूर्णिमान्तकालस्तेषां निशार्धकालः। पूर्णिमान्ते चन्द्रःसूर्यात् षड्भान्तरे स्थितो भवति। यतो दर्शे द्युदलं पूर्वं च निशार्धमिति हेतोः, पितृणाङ्कृते कृष्णपक्षदले सूर्यस्योदयो भवति शुक्लपक्षदले चास्तम्। अर्थात् कृष्णपक्षस्य च सार्धसप्तम्यां तिथौ सूर्यास्तकालः इति भास्कराचार्यस्याभिप्रायः। अयमभिप्रायः २.२ चित्रेण स्पष्टं भवतीति।



क्षेत्रम् २.२

---

१. सि.शि. गो. त्रि.वा. श्लो. १३-१४

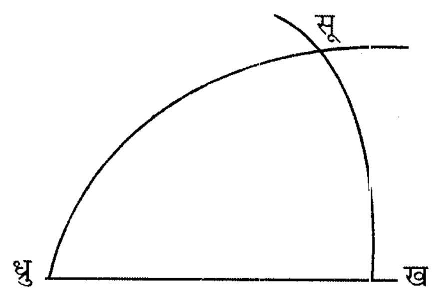
भास्करोक्तिस्तत्र स्थूलदृष्ट्या समीचीना वर्तते। तस्य सूक्ष्मं विवेचनञ्चैवम् – यतो यदा सूर्यचन्द्रौ राश्याद्यवयवैः समानौ तदा अमान्तकालः। यदि तदवसरे संयोगाच्चन्द्रशराभावस्तदैकस्मिन्नेव सूत्रे सूर्यचन्द्रौ भवेताम्। अमान्ते सूर्यश्चन्द्रपृष्ठोपरि तिष्ठति। तदानीं पितृणां मध्याह्न कालो भवति। मध्याह्नकाल एव पितृणां दिनदलमिति स्फुटम्। परं शरविशिष्टामान्तकालः पितृणां मध्याह्नकालो न भवति। अस्मिन् विषये विस्तृतरूपेण चन्द्रगोलविमर्शे कथयन्त्याचार्याः श्रीरामचन्द्रपाण्डेयमहोदयाः – शरविशिष्टामान्ते यद्ययनसन्धिकालश्चेत् तदानीं कदम्बप्रोतध्रुवप्रोतवृत्तयोरैक्यात् पितृणां याम्योत्तरवृत्त एव रविः स्थास्यति खस्वस्तिकादितरविन्दौ। याम्योत्तरवृत्ते कुत्राऽपि स्थित्या दिनार्धकालः स्यादेव। अयनसन्धिकालेतरकाले ध्रुवप्रोतवृत्तकदम्बप्रोतवृत्तयोर्भिन्नत्वात्तदानीममान्ते न दिनार्धकाल इति। अतोऽमान्ते निजमस्तकोर्ध्वे पितरो रविं सर्वदा पश्यन्ति किं वा अमान्ते दिनार्धकालः पितृणामिति सर्वथा न समीचीनम्। स्थूलदृष्ट्या व्यवहारार्थमङ्गीकर्तुं शक्यते वास्तवार्थं त्वग्रे विचारः करिष्यते। पौर्णमास्याञ्च भार्धान्तरत्वात् खेरधः स्थित्या निशीथः खलु जायते पितृणाम्। अत्रापि किञ्चित् विचारः क्रियते–

अत्रापि चेत् चन्द्रशराभावविशिष्टः पूर्णान्तस्तदानीमपि रविचन्द्रयोरेकसूत्रे स्थित्या, चन्द्राच्च षड्भान्तरे रविस्तदानीञ्चन्द्राधो भूः भूमेरधः पितृणां याम्योत्तरेऽधः खस्वस्तिके स्थास्यति। एवमस्यां स्थितौ पितृणां निशार्धकालेति सिद्धमेव पौर्णमास्याम्। चन्द्रशरविशिष्टपूर्णान्ते चायनसन्धिकालश्चेत् तदानीन्ध्रुवप्रोतकदम्बप्रोतयोरैक्याद् ध्रुवप्रोतवृत्तस्य च चन्द्रकेन्द्रानुरोधेन याम्योत्तरवृत्तत्वात् पितृणामधो याम्योत्तरवृत्तेऽधः खस्वस्तिकादितरबिन्दौ रविः स्थास्यति। तर्ह्यं अधो याम्योत्तरवृत्तस्य कस्मिन्नपि बिन्दौ रवेः स्थित्या रात्र्यर्धकाले भवत्येव। अतश्चन्द्रशरविशिष्टपूर्णान्ते अयनसन्धिकालावस्थायामधो याम्योत्तर-वृत्ते स्थितत्वाद्रवेः पितृणां पौर्णमास्यां निशार्द्धकालः सिद्धः। अयनसन्धिकालेतरकाले दिनार्धवत् निशार्धकालोऽपि न भवितुमर्हति पौर्णमास्याम्।[१]

शरविशिष्टमान्तेऽयनसन्धिकालेतरावस्थायां पितृणां मध्याह्नकालोऽमान्तकालाद् भिन्नकाले भवति। अस्यानयनस्य विधिरत्र प्रस्तूयते – सदा सूर्योऽमान्तकाले याम्योत्तरवृत्ते न तिष्ठति। चन्द्रशरसत्वे चन्द्रोपरिगतध्रुवप्रोतधरातले चन्द्रगोलीयं याम्योत्तरवृत्तम्। तद्वृत्तधरातलतो भिन्नध्रुवप्रोतवृत्ते सूर्यः। तस्माद् चन्द्रशरसत्वेऽमान्तकाले सूर्यश्चन्द्रगोलीययाम्योत्तरवृत्ततो नतो भवति। रविनतकालस्य ज्ञानं यदि भवेत् तर्हि शरविशिष्टामान्ते पितृणां मध्याह्न-दिनार्ध-निशार्धकालानां ज्ञानं स्पष्टरूपेण भविष्यति (द्रष्टव्यं

१. चन्द्रगोलविमर्शः, पृ. २००

चित्रम् २.३)। क्षेत्रपरिचयः–



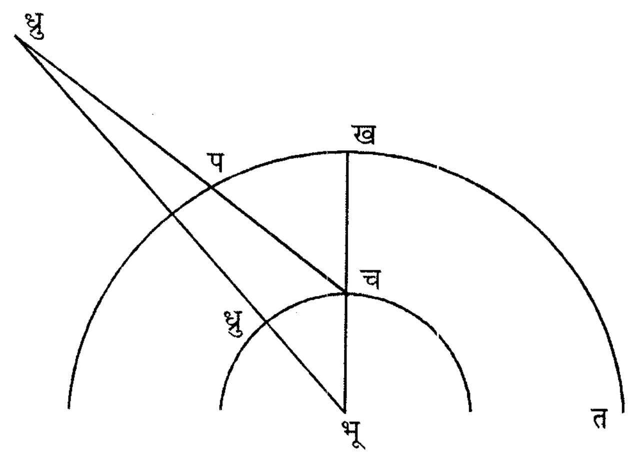
क्षेत्रम् २.३

ख = चन्द्रखमध्यम् (पितृणां खमध्यम्) ध्रु = ध्रुवस्थानम्, सू = रविस्थानम्, ध्रुख = पितृणां याम्योत्तरवृत्तम्; ध्रुसू = सूर्यगतध्रुवप्रोतवृत्तम्। ध्रुखसू चापजात्ये–, ध्रुख = लम्बांशाः ध्रुसू = रविद्युज्याचापांशाः सूख = रविनतांशाः। यदि एतेषां अवयवानां ज्ञानं भवेत् तदा चापचाज्यसिद्धान्तेन ध्रुवसंलग्नकोणस्य ज्ञानमपि भवितुं शक्यते स एव कोणो रविनतकालरूपो वर्तते। एतेषामवयवानां ज्ञानं क्रियते–

इत्थमत्र चन्द्रगोलीय - रविनतांश–द्युज्याचापांश–लम्बांशानां ज्ञानमपेक्षितमस्ति।

लम्बांशमानम्

(द्रष्टव्यम् क्षेत्रम् २.४) क्षेत्र परिचयः–

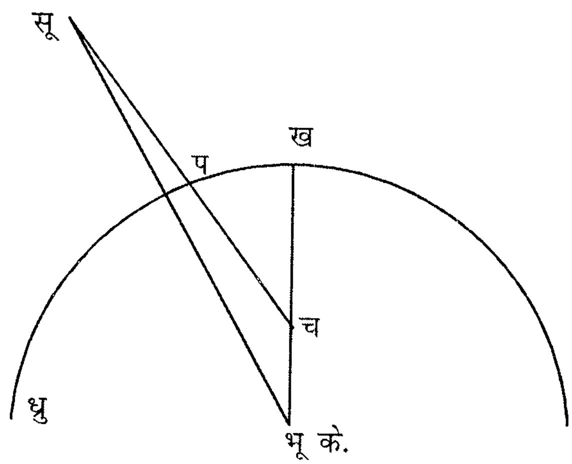


क्षेत्रम् २.४

भू = भकेन्द्रम्, पखत = चन्द्रगोलीययाम्योत्तरवृत्तम्। च = चन्द्रकेन्द्रम्, ख = खस्वस्तिकम् (पितृणाम्), पख = लम्बांशाः (चन्द्रगोलीयाः) प = परिणतध्रुवस्थानम्, ध्रुच = चन्द्रद्युज्याचापांशाः।

ध्रुवस्थानस्य (ध्रुवताराया:) अनन्तदूरत्वात चध्रु भूध्रु रेखे समानान्तरे। अतो रेखागणितेन (१।२९) ∵ भूध्रु, चध्रु रेखे समानान्तरे, ∴ ∠ध्रूभूच = ∠ख च प अर्थात् ध्रुच चापम् = प ख चापम् चन्द्रद्युज्याचापांशमानं चन्द्रगोलीयलम्बांशमानेन समम्। अतो लग्नांशज्ञानं जातम्।

नतांशसाधनम्- द्रष्टव्यं **क्षेत्रम् २.५** क्षेत्रपरिचय:



क्षेत्रम् २.५

भू = भूकेन्द्रम्; च = चन्द्रबिम्बकेन्द्रम्; सू = सूर्य:; ध्रु = ध्रुव:; ख = चन्द्रगोलीयखमध्यम् प = परिणतरवि: (चन्द्रगोलीयरवि:); चसू = बिम्बान्तरसूत्रम्; भूसू = रविकर्ण:; भूच = चन्द्रकर्ण:।

∠चभूस = स्पष्टान्तरांशा:, ∠खचसू = सितांशा:, भू च सू त्रिभुजेऽनुपातेन–

$$\frac{\text{ज्या } \angle \text{ सू भू च} \times \text{भू सू}}{\text{सू च}} = \text{ज्या } \angle \text{भू च सू}$$

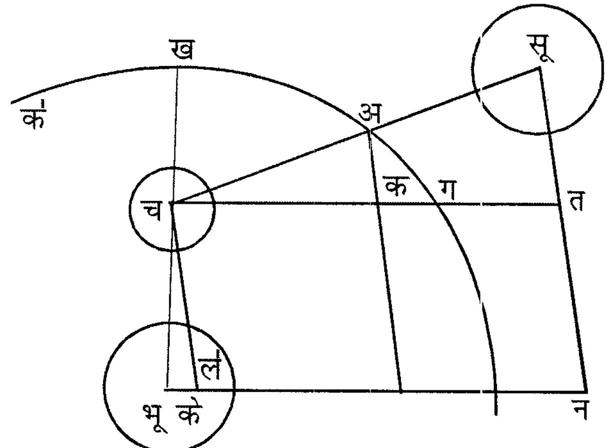
ज्या ∠ भू च सू = ज्या ∠ सू च ख (∵ कोणज्याकोणोनभार्धांशज्यातुल्या भवति)।

$$\therefore \frac{\text{स्पष्टान्तरांशा:} \times \text{रविकर्ण:}}{\text{बिम्बान्तरसूत्रम्}} = \text{ज्या } \angle \text{ सू च ख} = \text{सितांशज्या अस्याश्चापम्} =$$

प ख, रविनतांशा: चन्द्रगोलीया:।

द्युज्याचापांशज्ञानम्

(द्रष्टव्यं **क्षेत्रम् २.६**) क्षेत्रपरिचयः - सू = सूर्यः, ख = खमध्यम् (पितृणाम्), च = चन्द्रकेन्द्रम्, भू = भूकेन्द्रम्, च सू = बिम्बान्तरसूत्रम्; च त = चन्द्रगोलीयनाडीवृत्तम्, सू न = रविक्रान्तिज्या, च ल = चन्द्रक्रान्तिज्या, भू च = चन्द्रकर्णः, भू न = भूगोलीयनाडीवृत्तम्, च अ = चन्द्रगोलीयत्रिज्यासूत्रम्, अ क = चन्द्रगोलीयक्रान्तिज्या। क ख अ ग = याम्योत्तरवृत्तम्, रविक्राज्या ± चन्द्रक्राज्या = सूत (संस्कारज्या)।



क्षेत्रम् २.६

▲ च सू त ▲ च अ क अनयोः साजत्यादनुपातः–

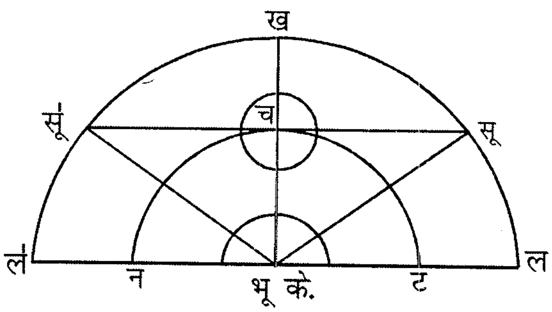
$$\frac{\text{सू त} \times \text{च अ}}{\text{च सू}} = \text{अ क} = \frac{\text{संस्कारज्या} \times \text{त्रिज्या}}{\text{बिम्बान्तरसूत्रम्}} = \text{चन्द्रगोलीयक्राज्या}$$

अस्याश्चापम् = चा = रविक्रान्तिः; ९० - चाप = द्युज्याचापं चन्द्रगोलीयम्।

चापीयावयवत्रयाणां ज्ञानं सम्पन्नं जातम्।

लम्बांशनतांशद्युज्याचापांशेति अवयवत्रयाणां ज्ञाने सति चापजात्यसिद्धान्तेन ध्रुवसंलग्नं ∠ सू ध्रु ख कोणस्थं ज्ञानं सुगमम्। अयमेव कोणो नतकालः। अस्य कोणस्य मानं चापीयत्रिकोणमित्याः **'भूकोटिजीवा त्रिगुणा हतोना'** इत्यादिसिद्धान्तेन सुकरम्। अतो द्युज्याचापं लम्बांशान्तर्गतकोणमानं नतकालांशसममायाति। नतकालांशान्तरितोऽमान्तात् पितृणान्दिनार्धकाल इति।

अतः पितृ-अहोरात्रस्य सन्दर्भे भास्कराचार्यस्य मतं स्थूलं प्रतिभाति। यथा स्पष्टम् (द्रष्टव्यं **क्षेत्रम २.७**) क्षेत्र परिचयः - ख = खस्वस्तिकम्, भू = भूकेन्द्रम्, च = चन्द्रकेन्द्रम्, न च ट = चन्द्रकक्षा, लं सूं ख सू ल = रविकक्षा; लं ल = गर्भक्षितिजम्, भू सू = रविकर्णः, भू च = चन्द्रकर्णः, सूं च सू = चन्द्रमण्डलीयगर्भक्षितिजम्, सूं = सूर्यः उदयकालिकः, सू = सूर्यः अस्तकालिकः। दिनरात्रिव्यवस्था गर्भक्षितिजानुरोधेनेति। अतः अत्र सूं बिन्दौ स्थिते सूर्ये तिथ्यानयनम्-



क्षेत्रम् २.७

भू सूं च अनुपातः -

$$\frac{\text{ज्या} \angle \text{ भू च सूं} \times \text{भू च}}{\text{भू सूं}} = \text{ज्या} \angle \text{ भू सूं च} = \frac{\text{त्रिज्या} \times \text{चन्द्रकर्णः}}{\text{रविकर्णः}} \text{।}$$

$\because$ ज्या $\angle$ भू सूं च = ज्या $\angle$ सूं भू लं, अस्याश्चापम् = च = सूं लं।

२७० + चाप = सूर्योदयकालिकान्तरांशाः। द्वादशभक्तेन तिथयो भवन्ति इति नियमात्-

$$\frac{\text{२७० + चाप}}{\text{१२}} = \text{सूर्योदयकालिकास्तिथयः}$$

$$\frac{\text{२७०}}{\text{१२}} + \frac{\text{चा}}{\text{१२}} = \frac{\text{४५}}{\text{२}} + \frac{\text{चा}}{\text{१२}} =$$

$$\text{२२}\frac{\text{१}}{\text{२}} + \frac{\text{चा}}{\text{१२}} = \text{१५} + \text{७} + \frac{\text{१}}{\text{२}} + \frac{\text{चा}}{\text{१२}} = \text{सूर्योदयकालिकतिथिः।}$$

अतः भास्कराचार्यानुसारेण कृष्णपक्षस्य सार्द्धसप्तम्यां सूर्योदयो न भवति पितृणाङ्कृते, परन्तु सार्द्धसप्तमीतः चापद्वादशांशाधिककाले सूर्योदयो भवति।

सूर्यास्ते

Δ भू च सू अनुपातः -

$$\frac{\text{ज्या} \angle \text{भू च सू} \times \text{भू च}}{\text{भू सू}} = \text{ज्या} \angle \text{भू सू च} = \frac{\text{त्रिज्या} \times \text{चन्द्रकर्णः}}{\text{रविकर्मः}}।$$

$\because$ ज्या $\angle$ भू सू च = ज्या $\angle$ सू भू ल, अस्याश्चापम् = सू ल

९० - चा = सूर्यास्तकालिकान्तरांशाः द्वादशेन भक्तेन $\frac{९० - \text{च}}{१२}$ = अस्तकालिकतिथिः

$$\frac{९०}{१२} - \frac{\text{चा}}{१२} = ७\frac{६}{१२} - \frac{\text{चा}}{१२} = ७\frac{१}{२} - \frac{\text{चा}}{१२} = \text{अस्तकालिकतिथिः}।$$

श्रीमता भास्कराचार्येण पक्षदले पितृणाङ्कृते सूर्योदयास्तमानम्प्रकल्पितम्, तन्न समीचीनम्। उपरिनिर्दिष्टक्षेत्रदर्शनेन शुक्लपक्षस्य सार्थसप्तमीतिथेः प्राक् $\frac{\text{चा}}{१२}$ तुल्यतिथिमाने सूर्यास्तो भवतीति।

पितृणामहोरात्रे दिनार्ध-निशार्ध-सूर्योदयास्तकालानां निर्देशो भास्कराचार्येण सामान्यव्यावहारिक दृष्टिमादाय कृत इति भवितुं शक्यते।

अत्राचार्यरामचन्द्रपाण्डेयमहोदयेन 'चन्द्रगोलविमर्शे' पितृणां समयविभागचक्रम्प्रस्तूयते। यथा-

तिथयः शुक्लपक्षस्य	कालः	पितृणां घंटामिनटात्मकः कालः (घ.। मि.)
१	मध्याह्नः	१२/४८
२	,,	१/३६
३	,,	२/२४
४	,,	३/१२
५	अपराह्नः	४/००

तिथयः शुक्लपक्षस्य	कालः	पितृणां घंटामिनटात्मकः कालः (घ.। मि.)
६	,,	४/४८
७	,,	५/३६
८	सायं	६/२४
९	,,	७/१२
१०	रात्रिः	८/००
११	,,	८/४८
१२	,,	९/३६
१३	,,	१०/२४
१४	,,	११/१२
१५	मध्यरात्रिः	१२/००

तिथयः कृष्णपक्षस्य	कालः	पितृणां घंटामिनटात्मकः कालः (घ.। मि.)
१	मध्यरात्रिः	१२/४८
२	,,	१/३६
३	,,	२/२४
४	,,	३/१२
५	उषः	४/००
६	,,	४/४८
७	,,	५/३६
८	प्रातः	६/२४
९	,,	७/१२
१०	दिवसः	८/००
११	,,	८/४८
१२	,,	९/३६
१३	,,	१०/२४
१४	,,	११/१२
३०	मध्याह्नः	१२/००

दैवमानम्

सूर्यस्य द्वादशराशिभोगकालः एकः सौरवर्षोऽस्ति। सौरवर्षमेव देवासुराणामहोरात्रमस्ति किन्तु यद्देवानान्दिनम्भवति सा एवासुराणां रजनी, असुराणान्दिनन्देवानां रात्रिः। विषयेऽस्मिन् भास्करोक्तम्–

रवेश्चक्रभोगोऽर्कवर्षं प्रदिष्टं द्युरात्रं च देवासुराणां तदेव।[1]

सूर्यसिद्धान्ते–

सुरासुराणामन्योन्यमहोरात्रे विपर्ययात्।
यत् प्रोक्तं तद् भवेद्दिव्यं भानोर्भगणपूरणात्।।[2]

देवासुराणां क्षितिजवृत्तं वर्तते नाडीवृत्तम्। एवमत्र विचार्यते शास्त्रानुसारेण मेरौ (उत्तरीध्रुवस्थानम्) देवानां निवासस्थानम्, असुराणाञ्च कुमेरौ (दक्षिणध्रुवस्थानम्) इति। अनयोः स्थानयोर्मध्ये १८० अंशात्मकं दैर्घ्यमानमस्ति। यस्मिन् दिने सूर्यो वसन्तसम्पातबिन्दौ आगच्छति तद् दिनं विषुवद्दिनं कथ्यते। विषुवद्दिनस्थं रविं देवासुराः स्वक्षितिजवृत्ते पश्यन्ति। क्रान्तिनाडीवृत्तयोः पूर्वसम्पातः सायनमेषः पश्चिमसम्पातश्च सायनतुलादिबिन्दुः। सायनमेषतुलयोरर्कसंक्रमणमेव विषुवद्दिनमस्ति। अतो द्वायोर्विषुवद्दिनयोः रवेर्भ्रमणं नाडीमण्डले भवति। तेन देवासुराः सूर्यं विषुवद्दिने स्वक्षितिजे पश्यन्ति। विषुवद्वृत्तात् उत्तरदिशि (उत्तरगोले) मेषादिषडहोरात्रवृत्तानि स्थितानि सन्ति। एतेषु राशिषु भ्रमन्तं सूर्यं देवाः षण्मासपर्यन्तमवलोकयन्ति। यस्मिन् दिने सूर्यो वसन्तसम्पातबिन्दुतः (विषुवद्वृत्तात्) नवत्यंशे स्थितो भवति तदानीमयं बिन्दुः सूर्यस्य परमक्रान्तिं सूचयति। परमक्रान्तिबिन्दुरेव देवानां मध्याह्नः दानवानाञ्च मध्यरात्रिर्भवति। यदा सूर्यो विषुवत्वृत्तात् दक्षिणगाले तुलादिषड्राशिषु भ्रमणं करोति तदा दानवास्तमर्कं षण्मासपर्यन्तमवलोकयन्ति। दक्षिणगोलेऽपि विषुवदवृत्तात् नवत्यंशे स्थितं सूर्यं दानवाः सर्वोन्नतरूपेण खे पश्यन्ति। इयमस्ति सूर्यस्य दक्षिणा परमक्रान्तिः। एवमपि कथितुं शक्यते यत्–सायन- मेषादौ देवानां सूर्योदयः, दैत्यानाञ्च सूर्यास्तः। मिथनान्ते देवानां मध्याह्नमसुराणाञ्च मध्यरात्रिः। कन्यान्ते देवानां सूर्यास्तो दैत्यानाञ्च सूर्योदयो भवति। कन्यान्ते तुलादौ वा दैत्यानां स्पष्टरूपेण सूर्योदयो भवति। धनुरन्ते तेषां मध्याह्नम् मीनान्ते च सूर्यास्तो भवतीति। अतः स्पष्टमस्ति यत् नाडीवृत्तमेव देवासुराणां विभाजकः।

---

१. सि.शि., कालमानाध्यायः, श्लो. १९

२. सू.सि., मानाध्याय, श्लो. २०

मानुषमानम्

ज्ञेयं विमिश्रन्तु मनुष्यमानं मानैश्चतुर्भिर्व्यवहारवृत्तेः।।
वर्षायनर्तुयुगपूर्वकमत्र सौरान् मासास्तथा च तिथयस्तुहिनांशुमानात्।
यत् कृच्छ्रसूतकचिकित्सितवासराद्यं तत् सावनाच्च घटिकादिकमार्क्षमानात्।।[१]

मनुष्यमानन्तु मिश्रितमस्ति। अत्रैव व्यवहारे चत्वारि मानानि सन्ति। वत्सरायनर्तुयुगादिनां व्यवहार इह लोके सौरमानात् प्रवर्त्तते। मासानान्तिथीनाञ्च गणना चान्द्रमासाद्भवति। व्रतोपवासचिकित्सितसूतकवासरादिज्ञानमर्कसावनमानाद् भवति। घटिकादिकञ्च नाक्षत्रादेव। एवं सौरचान्द्र-सावननाक्षत्रमानैश्चतुर्भिरेभिर्मिश्रितैर्मनुष्यमानं सिद्धम्। सूर्यसिद्धान्ते मानवमानस्य चर्चा प्रजापत्यमान-रूपेणोद्धतमस्ति। यथा–

मन्वन्तरव्यवस्था च प्रजापत्यमुदाहृतम्।
न तत्र द्युनिशोर्भेदो ब्राह्मं कल्पः प्रकीर्तितम्।।[२]

मनोः काल एव प्राजापत्यसंज्ञया बोध्यते तत्र दिननिशोर्भेदो नास्ति।

ब्राह्ममानम्

खखाभ्रदन्तसागरैर्युगाग्नियुग्मभूगुणैः।
क्रमेण सूर्यवत्सरैः कृतादयो युगाङ्घ्रयः।।

स्वसन्ध्यकातदंशकैर्निजार्कभागसंमितैः।
युताश्च तद्युतौ युगं रदाब्धयोऽयुताहताः।।

मनुः क्ष्मानगैर्युगैर्युगेन्दुभिश्च तैर्भवेत्।
दिनं सरोजजन्मनो निशा च तत्प्रमाणिका।।

सन्धयः स्युर्मनूनां कृताब्दैः समा आदिमध्यावसानेषु तैर्मिश्रितैः।
स्याद्युयुगानां सहस्रं दिनं वेधसः सोऽपि कल्पो द्युरात्रन्तु कल्पद्वयम्।।

---

१. सि.शि., कालमानाध्याय, श्लो. ३०–३१
२. सू.सि., १४ । २१

शतायुः शतानन्द एवं प्रदिष्टस्तदायुर्महाकल्प इत्युक्तमाद्यैः।
यतोऽनादिमानेष कालस्ततोऽहं न वेद्म्यत्र पद्मोद्भवा ये गतास्तान्।।[१]

एकस्मिन् महायुगे ४३२०००० सौरवर्षाणि भवन्ति। सत्यत्रेताद्वापरकलियुगानां युगपादानां योगमेकं महायुगमस्ति। एकं संहस्त्रं महायुगानां ब्रह्मणो दिनं रात्रिश्चापि एतेषामेव वर्षाणाम्भवति। अतो ब्रह्मणोऽहोरात्रमानं द्विसहस्रमहायुगानाम्भवति।

∵ १ महायुगम् = ४३२०००० सौरवर्षाणि ∵ १००० महायुगमानम् = ब्रह्मणो दिवसः;

∴ १००० × २ = २००० महायुगानाम् = ब्रह्मणोऽहोरात्रमानम्।

∴ ४३२०००० × २००० = ८६४००००००० ब्रह्मणोऽहोरात्रं सौरमानेन।

४ + ३ + २ + १ = १० कृतत्रेताद्वापरकलयुगाणां धर्मपादानां योगः।

∵ ४३२०००० सौरवर्षाणि = १ महायुगम्।

$$= \frac{४३२०००० \times ४}{१०} = १७२८०००$$ कृतयुगमानम्।

$$= \frac{४३२०००० \times ३}{१०} = १२९६०००$$ त्रेतायाः मानम्।

$$= \frac{४३२०००० \times २}{१०} = ८६४०००$$ द्वापरस्य मानम्।

$$= \frac{४३२०००० \times १}{१०} = ४३२०००$$ कलियुगस्य मानम्।

एतेषां सर्वेषां युगानां योगः = ४३२०००० महायुगप्रमाणम्भवति।

स्वस्वयुगद्वादशांश तुल्यौ सन्ध्यासन्ध्यांशमानौ, भवतः। यथा–

कृतयुगस्य –	आदौ सन्ध्यावर्षाणि	=	१४४०००
	शुद्धयुगमानम्	=	१४४००००
	अन्ते सन्ध्यांशवर्षाणि	=	१४४०००

---

१. सि.शि., ग.म.का., श्लो. २१-२५

त्रैतायाः –	आदौ सन्ध्यावर्षाणि	=	१०८०००
	शुद्धयुगमानम्	=	१०८००००
	अन्ते सन्ध्यांशवर्षाणि	=	१०८०००
द्वापरस्य –	आदौ सन्ध्यावर्षाणि	=	७२०००
	शुद्धयुगमानम्	=	७२००००
	अन्ते सन्ध्यांशवर्षाणि	=	७२०००
कलेः –	आदौ सन्ध्यावर्षाणि	=	३६०००
	शुद्धयुगमानम्	=	३६००००
	अन्ते सन्ध्यांशवर्षाणि	=	३६०००
एतेषां योगः		=	**४३२०००० महायुगम्**

∵ ७१ महायुगानाम् = १ मनुः, १४ मनुः = एककल्पः, ∴ ७१ × १४ = ९९४ महायुगानि।

एको मनोः सन्धिः कृतयुगवर्षप्रमाणम्भवति। चतुर्दशानाम्मनूनां सन्ध्यः पञ्चदशसंख्यकाः भवन्ति। यद्येकसन्धिमाने कृतयुगवर्षप्रमाणं लभ्यते तदा पञ्चदशे किमिति–

$$\frac{१७२८००० \times १५}{१} = २५९२०००० \text{ वर्षाणि।}$$

यदि एकस्मिन् महायुगे ४३२०००० वर्षाणि भवन्ति तदा २५९२०००० वर्षेषु कति महायुगानि भविष्यन्ति।

$$\frac{२५९२००००}{४३२००००} = ६ \text{ महायुगानि।}$$

९९४ + ६ = १००० महायुगानि = ब्रह्मणो दिवसः।

१ महायुगम् = ४३२०००० सौरवर्षाणि

१००० महायुगानि = १ ब्रह्मणो दिवसः

४३२०००० × १००० = ४३२०००००० सौरवर्षात्मको ब्रह्मदिवसः।

४३२००००००० × २ = ८६४००००००० ब्रह्मणोऽहोरात्रं सौरवर्षात्मकम्।

८६४००००००० × ३० = २५९२०००००००० ब्रह्मणो मासाः सौरात्मकाः।

२५९२०००००००० × १२ = ३११०४००००००००० ब्रह्मणो वर्षाणि सौरात्मकानि।

३११०४००००००००० × १०० = ३११०४००००००००००० सौरवर्षात्मिका ब्रह्मण आयुः।

एवमेव सूर्यसिद्धान्तेऽपि दृश्यते।[१] कल्पो ब्रह्मण एकं दिनम्। कल्पद्वयं ब्रह्मणोऽहोरात्रम्। अनेनाहोरात्रप्रमाणेन ब्रह्मणः परमायुर्वर्षशतम्। यथा सूर्यसिद्धान्ते–

परमायुः शतं तस्य तयाऽहोरात्रसङ्ख्यया।
आयुषोऽर्धमितं तस्य शेषकल्पोऽयमादिमः।।[२]

ब्रह्मण आयुविषये भास्कराचार्यस्य मतञ्चैवम्–

तथा वर्तमानस्य कस्यायुषोऽर्धं गतं सार्धवर्षाष्टकं केचिदूचुः।
भवत्वागमः कोऽपि नास्योऽपयोगो ग्रहा वर्तमानद्युयातात् प्रसाध्याः।।[३]

अस्याशय आचार्यो वक्ति – 'तथा वर्तमानस्य ब्रह्मण आयुः कालस्य किं गतमिति न वेद्मि। तत्र केचिदाचार्या आयुषोऽर्धं गतं केचित् सार्धवर्षाष्टकं गतमित्यूचुः। तत्रागमः प्रमाणम्। इहागमद्वैविध्ये कः प्रमाणमित्यत्रास्माकं नाग्रहः। यतोऽस्य गतैर्वर्षैर्दिनैरपि प्रयोजनाभावः। ग्रहास्तु वर्तमानस्य दिवसस्य गतात् साध्याः।'

ब्रह्मदिनादौ सृष्ट्यारम्भो दिनान्ते च लय इति सर्वमुक्तम्। इदानीं ब्रह्मणः कियन्मितमायुर्गतम्। अस्य गणिते प्रयोजनाभावात् तस्य चर्चापि प्रयोजनशून्यमित्याचार्यस्य भावः। दिनान्ते रव्यादीनुपसंहृत्य संशेते ब्रह्मेति। अतो ब्रह्मणो दिवस एव मानवानां व्यवहारकार्यार्थमागतम् तदेव विचार्यम्। यथा भास्कराचार्य–

यतः सृष्टिरेषां दिनादौ दिनान्ते लयस्तेषु सत्स्वेषु तच्चारचिन्ता।
अतो युज्यते कुर्वते मां पुनर्येऽप्यसत्स्वेषु तेभ्यो महद्भयो नमोऽस्तु।।[४]

---

१. सू.सि., म., श्लो. १५-२०
२. तत्रैव, श्लो. २१
३. सि.शि., ग.का., श्लो. २६
४. सि.शि., ग.का., श्लो. २७

यत एषां ग्रहाणां दिनादौ सृष्टिर्दिनान्ते लयः। यदि महाकल्पगताद् ग्रहाः साध्यन्ते, तर्हि यावन्त्योऽस्य विभावर्य्यो गतास्तासु ग्रहाभाव एव। अतो विद्यमानेष्वेव ग्रहेषु तच्चारचिन्ता कर्त्तुं युज्यते। यत्तु कैश्चिदविद्यमानेष्वपि तेषु महाकल्पगताद्वर्तमानाः कृतास्तान् प्रति वक्रोक्त्या सोपहासमाह–**'तेभ्यो महद्भ्यो नमोऽस्तु'** इति।

कल्पादितः शकादिवत्सरं यावत् कियन्तः सौराब्दा गता। अस्मिन् प्रसङ्गे शिरोमणौ भास्करेणोक्तम्– यदत्र ब्रह्मण आदितः षण्मनवो व्यतीताः। सम्प्रति सप्तमो वैवस्वतो मनुः प्रचलतीति। ये षण्मनवो व्यतीता ते सन्ति - स्वायम्भुवः स्वारोचिषः उत्तमजः तामसः रैवतः चाक्षुषः। वर्तमानमनो २७ महायुगानि व्यतीतानि। सम्प्रतित्यष्टविंशतिमहायुगं प्रचलति। अस्यापि त्रयो युगानि गतानि। तदरिक्ताः कलेरादितः शकाब्दं यावत् ३१७९ सौराब्धाः व्यतीताः।[१] इत्थमुक्तविधिना कल्पादितः शकादिं यावत् १९७२९४७१७९ सौराब्दाः गताः। यथा–

६ मनवः = ६ × ७१ म. यु. = ४२६ म. यु. = ४३२०००० × ४२६	=	१८४०३२००००
७ सन्ध्यः = १७२८००० × ७	=	१२०९६०००
२७ म.यु. = ४३२०००० × २७	=	११६६४००००
कृतयुगवर्षमानम्	=	१७२८०००
त्रेतायुगवर्षमानम्	=	१२९६०००
द्वापरयुगवर्षमानम्	=	४६४०००
कलिगतवर्षमानम्	=	२१७६
शकादौ सौरवर्षाणि गतानि	=	१९७२९४७१७९
वर्तमानशकवर्षाणि	=	१९२९
एतानि वर्षाणि व्यतीतानि	=	१९७२९४९१०८

१. याताः षण्मनवो युगानि भमितान्यन्यद्युगाङ्घित्रयं नन्दाद्रीन्दुगुणास्तथा शकनृपस्यान्ते कलेर्वत्सराः।
गोद्रीन्द्वद्रिकृताङ्कदस्रनगगोचन्द्राः शकाब्दान्विताः सर्वे सङ्कलिताः पितामहदिने स्युर्वर्त्तमाने गताः।।
स्वायम्भुवो मनुरभूत् प्रथमस्ततोऽमी स्वारोचिषोत्तमजतामसरैवताख्याः।
षष्ठस्तु चाक्षुष इति प्रथितः पृथिव्याम् वैवस्वतस्तदनु सम्प्रति सप्तमोऽयम्।।
– सि.शि., ग.का., श्लो. २८-२९

क्षयाधिमासविवेचनम्

अमान्तादमान्तं यावत् चान्द्रमासो भवति। यस्मिन् चान्द्रमासे सूर्यस्य संक्रान्तिर्न भवति सो मासोऽधिमास उच्यते तथा च यस्मिन् मासे सूर्यस्य द्वौ सङ्क्रान्ती भवतः सः क्षयमासो ज्ञेयः। क्षयमासस्तु कदाचिदेव सम्भवति परन्त्वधिमासस्तु निश्चितकाले द्वात्रिंशन्मासानन्तरमवश्यममेवागच्छति।[1] शिरोमणौ कथितं भास्कराचार्येण–

असङ्क्रान्तिमासोऽधिमासः स्फुटं स्याद् द्विसङ्क्रान्तिमासः क्षयाख्यः कदाचित्।
क्षयः कार्तिकादित्रये नान्यत स्यात् तदा वर्षमध्येऽधिमासद्वयञ्च।।[2]

कल्परविमासाः कल्पचान्द्रमासेभ्यो यावद्भिरधिका भवन्ति। तेऽधिमाससंज्ञकाः। सावनानाञ्चान्द्राणां चान्तरमवमानि (क्षयानि) उच्यन्ते। सावनदिनेभ्यश्चान्द्रदिवसाः यावद्भिरधिकाः भवन्ति ते दिनक्षयाः। स्पष्टार्थम्–

चान्द्रमासाः – सौरमासाः = अधिमासाः।

∵ चान्द्रदिनानि – सावनदिनानि = क्षयदिनानि।

∴ चान्द्रदिनानि – क्षयदिनानि = सावनदिनानि।

∵ चा.मा. – सौ. मा. = अधि. मा.। त्रिंशत्गुणनेन दिनानि भवन्ति।

चा.दि. – सौ.दि. = अधि.दि.। चा.दि. = अधि.दि. + सौ.दि.।

प्रकारान्तरेण–

अन्तरं तरणिचन्द्रचक्रजं यद्भवेत् स विधुमाससञ्चयः।
चन्द्रचक्रदिवसैक्यमूनितं चन्द्रमासभदिनैर्दिनक्षयाः।।[3]

चन्द्रभगण – रविभगण = चान्द्रमासः। च.भ. – च.मा. = रवि. भगणः। आमावास्यां सूर्यचन्द्रौ एकराश्यां भवतः। चन्द्रापेक्षया सूर्योः गतेरल्पत्वात् मन्दं-मन्दं गच्छति। चन्द्रः सूर्यस्यापेक्षया शीघ्रमेकं भगणं पूरयति। यस्मिन् समये सूर्य एकं राशिं भोगयति, तस्मिन्नेव समये चन्द्रत्रयोदशराशीन् भोगयति।

---

१. द्वात्रिंशद्भिर्गतैर्मासैर्दिनैः षोडशभिस्तथा।
घटिकानां चतुष्टयेन पतति क्षयाधिमासकाः।।

२. सि.शि., ग.अ., श्लो. ६

३. सि.शि., भ., श्लो. १३

अर्थादेकस्मिन् चान्द्रमासे सूर्य एकं राशिं भोगयति चन्द्रश्च त्रयोदशराशीन्।

१३ - १ = १२ मासा अर्थात् चन्द्रभगण - रविभगण = चान्द्रमासः। **'कालेन येनैति पुनः राशीनम्'** इत्यादिना चन्द्रगतिकला - सूर्यगतिकला = गत्यन्तरकला।

$$\because \quad \frac{\text{१ सावनदिनम्} \times \text{चक्रकला}}{\text{गत्यन्तरकला}} = \text{चान्द्रमासान्तस्य सावदिनसंख्याः।}$$

$$\frac{\text{१ चान्द्रमास} \times \text{क.कु.दि.}}{\text{चान्द्रमासान्त सावनदिनानि}} = \quad \text{क.चा.मा.} \qquad \text{उत्थापनेन।}$$

$$= \frac{\text{१ चा.मा.} \times \text{क.कु.दि.}}{\dfrac{\text{१} \times \text{चक्रकला}}{\text{च.ग.क. - र.ग.क.}}} = \frac{\text{१} \times \text{क.कु.दि.}}{\text{१}} \div \frac{\text{१} \times \text{चक्र कला}}{\text{च.ग.क. - र.ग.क.}} =$$

$$= \frac{\text{१} \times \text{क.कु.दि.}}{\text{१}} \times \frac{\text{च.ग.क. - र.ग.क.}}{\text{१} \times \text{चक्रकला}} = \frac{\text{क.कु.दि. (च.ग.क. - र.ग.क.)}}{\text{चक्रकला}}$$

$$= \frac{\text{च.ग.क.} \times \text{क.कु.दि.}}{\text{चक्रकला}} - \frac{\text{र.ग.क.} \times \text{क.कु.दि}}{\text{चक्रकला}}$$

= च.क.भ. - र.क.भ. = क.चा.मा. उपपन्नम्।

क्षयदिवसस्योपपत्तिः

क.चा.दि. - क.सा.दि. = क.क्ष.दि.। $\because$ क.सा.दि = क.न.भ. - क.र.भ.।

$\therefore$ क.क्ष.दि. = क.चा.दि. - (क.न.भ. - क.र.भ.)

$\because$ क.च.भ. - क.र.भ. = क.चा.मा.। $\therefore$ क.च.भ. - क.चा.मा. = क.र.भ.।

$\therefore$ क.क्ष.दि. = क.चा.दि. - [क.न.भ. - (क.च.भ. - क.चा.मा.)]। उपपन्नम्।

प्रकारान्तरेणाधिमासोपपत्तिः

इन्दुमण्डलगुणेन्दुसंगुणब्रन्धचक्रविवरेऽधिमासकाः ।

---

१. सि.शि., भ., श्लो. १४

खेचरोच्चभगणान्तरोन्मिताः सन्ति मन्दचलकेन्द्रपर्य्ययाः।।[1]

∵ क.चा.मा. – क.सौ.मा. = कल्पाधिमासाः। परं क.चा.मा. = क.च.भ – क.र.भ.।

∴ कल्पाधिमासाः = क.च.भ. – क.र.भ. – क.सौ.मा.। ∴ क.सौ.मा. = १२ × क.र.भ.।

∴ कल्पाधिमासाः = क.च.भ. – क.र.भ. – १२ क.र.भ. = क.च.भ. – १३ क.र.भ.।

उपपन्नम्।

पुनः कतिमासानामाभ्यन्तरेऽधिमास आगच्छतीत्यस्मिन् प्रसङ्गे भास्कराचार्यस्य विचारा एवं सन्तीति यथा–

चान्द्रोनसौरेण हृतात्तु चान्द्रादवाप्तसौरैर्दशनैर्दलाढयैः।
मासैर्भवेच्चान्द्रमसोऽधिमासः कल्पेऽपि कल्प्या अनुपाततोऽतः।।

सौरान्मासादैन्दवः स्याल्लघीयान् यस्मात्तस्मात् संख्या तेऽधिकाः स्युः।
चान्द्राः कल्पे सौरचान्द्रान्तरे ये मासास्तज्ज्ञैस्तेऽधिमासाः प्रदिष्टाः।।[1]

एकस्मिन् सौरमासे सावनदिनसंख्यामानम् = ३०/२६/१७/३१/५२/३०।

एकस्मिन् चान्द्रमासे सावनदिनसंख्यामानम् = २९/३१/५०/०/०।

द्वयोरन्तरम् = ०/५४/२७/३१/५२/३० = शेषः।

$$= \frac{\text{१ सौरमासः} \times \text{१ चान्द्रमासान्तर्गतसावने}}{\text{शेषः}} = \text{सौरमानान्त एकोऽधिमासः।}$$

$$= \frac{\text{१ सौरमास} \times \text{२९/३२/५०}}{\text{०/५४/२७/३१/५२/३०}} = \text{३२/१५/३१/२८/२७ सौरमासाः।}$$

एतेषाम्मासानामनन्तरे द्वितीयोऽधिमास आगच्छति।

$$\frac{\text{१ अधिमासः} \times \text{क.सौ.मा.}}{\text{३२/१५/३१/२८/२७}} = \text{कल्पाधिमास।}$$

---

१. तत्रैव, गो.म.ग., श्लो. १०-११

क.चा.मा. - क.सौ.मा. = कल्पाधिमासाः। उपपन्नम्

अवमोपपत्तिः

शशाङ्कमासोनितसावनेन त्रिंशद्धृता लब्धदिनैस्तु चान्द्रैः।
रुद्रांशकोनाब्धिरसैः क्षयाहः स्यात्सावनोऽतश्च युगेऽनुपातात्।।[१]

युगे चान्द्राणां सावनां च दिनानां यदन्तरं तान्यवमानि। अत एकस्मिन्मासे चान्द्रसावनान्तरं कुदिनात्मकं गृहीतम्। तत्र दिवसाः पूर्णमष्टाविंशतिघटिका दश पानीयपलानि च (०/२८/१०) इदमेकस्मिञ्चान्द्रमासे त्रिंशत्तिथ्यात्मके कुदिनात्मकमवमखण्डम्। यद्यनेन त्रिंशच्चान्द्राणि दिनानि लभ्यन्ते तदा सम्पूर्णैकेनावमेन कियन्तीति त्रैराशिकेन लब्धैर्रुद्रांशकोनाब्धिरसै (६३/५४/३३) रेकः क्षयाहो भवति। स च सावनः। अखण्डस्य रूपस्य सावनेच्छाकल्पनात्। अतोऽनुपातात्।

सावनमासदिवसाः	=	३०
चान्द्रमासान्तर्गतसावनदिवसाः	=	२९/३१/५०
शेषः	=	०/२८/१० क्षयात्मकम्।

$$\frac{\text{चान्द्रमासदिनानि} \times १ \text{ दिवसः}}{\text{शेषः}} = \text{चान्द्रदिवसाः}$$

$$\frac{३० \text{ ति.} \times १ \text{ दि.}}{०/२८/१०}$$ = ६३/५४/३३ चान्द्रदिवसाः, एतेषु दिवसेषु एको दिवसः क्षयो भवति।

भास्करोपरि कमलाकरभट्टस्याक्षेपः

असंक्रान्तिमासो हि चान्द्रोऽधिमासो द्विसंक्रान्तिमासः क्षयाख्यस्तदानीम्।
क्षयाख्यः कदाचित् ततः प्राक् च पश्चादवश्यं हि तत्राधिमासद्वयं स्यात्।।

स्फुटैर्लक्षणैर्यैरयं तानि सर्वेष्वपि स्युर्मधोश्चन्द्रमासेषु काले।
अतोऽयं क्षयः सर्वचान्द्रेष्वपीत्थं न जानन्ति सद्वासनाज्ञानशून्याः।।

इदानीन्तनार्थं न शास्त्रं प्रवृत्तं न सत् कार्तिकादित्रयोत्थं तदुक्तम्।

---

१. सि.शि., म. गतिवासना, श्लो. १२
२. सिद्धान्त तत्व विवेक, म., श्लो. ५२-५४

सुयुक्ता न मुन्युक्तिरप्यत्र शास्त्रे भवेत् कार्यवर्यस्य या दृग्विरुद्धा।।[२]

भास्कराचार्यः सूर्यमन्दोच्चबिन्दुं अष्टसप्तति (७८) अंशात्मकं स्थिरं मत्वा कार्तिकादि त्रिषु मासेषु क्षयमासो भविष्यतीति कथयति। यतस्तदा रविः परमं नीचराशौ भवेत्, परन्त्वस्य खण्डनं सयुक्तिकं कमलाकरभट्टेन कृतम्। ते कथयन्ति यत् मन्दोच्चबिन्दुमपि गतिशीलो वर्तते। यथोच्चबिन्दुर्गतिशीलोऽस्ति, तथैव नीचबिन्दुरपि। अतः सर्वेषु मासेषु क्षय मासो भवितुमर्हति। कार्तिकादिषु त्रिषु मासेष्वेव क्षय मासो भविष्यतीति कथनं युक्तिसङ्गतन्नास्तीति भट्टस्याशयः समीचीनम्प्रतिभातीति।

दिनगणेन ग्रहाणां साधनम्

अहर्गणसाधनम्

वर्तमानकालिकग्रहाणां स्थितिज्ञानार्थमहर्गणज्ञानमावश्यकम्भवति। किन्नामहर्गणमिति जिज्ञासायाम् अहनां गणोऽहर्गण इति अर्थात् दिवसानां समूहः दिनवृन्दो दिनगणो वा कथ्यते। कल्पादितः युगादितो इष्टशकाब्दाद् वा यावत् यानि सावनदिनानि भवन्ति तेषां दिनानां समूहः सिद्धान्ते कल्पादितः तंत्रे युगादितो करणे च शकाब्दादिष्टदिनं यावत् दिनगणानां योगोऽहर्गणः। यथोक्तञ्च भास्करेण—

कथितकल्पगतोऽर्कसमागणो रविगुणो गतमाससमन्वितः।
खदहनैर्गुणितस्थितिसंयुतः पृथगतोऽधिमास समाहतात्।।
रविदिनाप्तगताऽधिमासकैः कृतदिनैः सहितो द्युगणो विधोः।
पृथगतः पठितावम संगुणाद् विधुदिनाप्तगतावमवर्ज्जितः।।
भवति भास्करवासरपूर्वको दिनगणो रविमध्यमसावनः।
अधिकमासदिनक्षयशेषतो द्युघटिकादिकमत्र न गृह्यते।।[१]

स्पष्टार्थं प्रस्तूयते। यथा—

गतसौरवर्षः × १२ + चैत्रादिगतसौरतुल्यचान्द्रमासाः = ग. सौ.मा.

ग.सौ.मा. × ३० + शुद्धादिगततिथितुल्यसौरदिनानि = ग.सौ.दि.

अतोऽनुपातेन—

---

१. सि.शि., ग.ग्र., श्लो. १-३

$$\frac{\text{क.अधि.मा.} \times \text{ग.सौ.दि.}}{\text{क.सौ.दि.}} = \text{इ. अधिमा.} + \frac{\text{अ.शे.}}{\text{क.सौ.दि.}}।$$

$$\text{ग.सौ.दि.} + \text{इ.अधि.मा.} \times ३० = \text{इष्टचान्द्रदिनानि।}$$

पुनरनुपातेन–

$$\frac{\text{क.क्ष.दि.} \times \text{इ.चा.दि.}}{\text{क.चा.दि.}} = \text{इ.क्ष.दि.} + \frac{\text{क्ष.शे.}}{\text{क.चा.दि.}}।$$

$$\text{इ.चा.दि.} - \text{इ.क्ष.दि.} = \text{सावनदिनानि।}$$ अहर्गणमुपपन्नम्।

अत्र भास्कराचार्येणाधिशेषावमशेषयोः त्यागं कृत्वा सावनाहर्गणं कथ्यते। कथमनयोः त्यागः करोतीति स्वयमेव कथयति गोलाध्याये–

दर्शावधिश्चान्द्रसमो हि मासः सौरस्तु संक्रान्त्यवधिर्यतोऽतः।
दर्शाग्रतः संक्रमणकालतः प्राक् सदैव तिष्ठत्याधिमासशेषम्।।

दर्शान्ततो याततिथिप्रमाणैः सौरैस्तु सौरा दिवसाः समेताः।।
यतोऽधिशेषोत्थदिनाधिकास्ते त्यक्तं तदस्मादधिमासशेषम्।।

तिथ्यन्तसूर्योदययोस्तु मध्ये सदैव तिष्ठत्यवमावशेषम्।
त्यक्तेन तेनोदयकालिकः स्यातिथ्यन्तकाले द्युगणोऽन्यथाऽतः।।[१]

अस्य विवेचनप्रसङ्गे आचार्यो वक्ति – मध्यमानेन यावत्यमावास्या तदन्ते चान्द्रमासान्तः। मध्यमार्कस्य यस्मिन् दिने संक्रान्तिस्तत्र संक्रान्तिकाले रविमासान्तः। तयो रविचन्द्रमासान्तयोरन्तरे यावत्यस्तिथयः सावयवास्ता अधिमासशेषतिथयः। यतः सौरचान्द्रान्तरमधिमासाः। अहर्गणानयने गताब्दा रविगुणास्ते सौरमासा जाताः। अतस्तेषु चैत्रादिचान्द्रतुल्याः सौरा एव मासा योजितास्ते संक्रान्त्यवधयो जातास्तेषु त्रिंशद्गुणेषु गततिथितुल्याः सौरा एव दिवसाः योजिताः। अतः सौरचान्द्रान्तरेणाधिका जातास्तदन्तरमधिमासशेषदिनानि भवन्ति। सौरचान्द्रान्तरत्वात्। अतोऽधिमासशेषदिनान्येभ्यः शोध्यानि। अथ चाधिमासानयनेऽनुपातलब्धैरधिमासैर्दिनीकृतैस्तच्छेषदिनैश्च युक्ताः सौराहाश्चान्द्राहा भवितुमर्हन्ति। एवमत्राधिमासशेषदिनानि क्षेप्याणि। तत्र शोध्यानि। अतः कारणादधिमास शेषं त्यक्तम्। अथावमशेषत्याग–कारणमुच्यते। तिथ्यन्तानन्तरं यावतीभिर्घटीभिः सूर्योदयस्ता अवमशेषघटिकाः। यतश्चान्द्रसावनान्तरमवमानि।

१. सि.शि., गो.म.वा., श्लो. १६-१८

यद्यवमशेषं न त्यज्यते लब्धावमैरवमशेषघटिकाभिश्च तिथय ऊनीक्रियन्ते तदा तिथ्यन्ते सावनोऽहर्गणो भवति अथ च सूर्योदयावधिः साध्यः। तिथ्यन्ताहर्गणोऽवमशेषघटीभिर्युक्तः सन्नुदयावधिर्भवति। अतोऽवमशेषे त्यक्ते स्वतः सूर्योदयावधिर्भवतीति।

वारोऽहर्गणस्य नियामको वर्तते। अहर्गणे सप्तभक्तेन शेषाख्याद्यादिवासराः भवन्ति, यदि सम्यक् वारो न भवेयुः तदा 'सैको निरेकः' इति क्रिया अहर्गणे कुर्युः। अनेन प्रकारेणाभिष्टवारः समानीयते। चैत्रादिचान्द्रमासेषु स्फुटोऽधिमासः पतितो भवेत् परन्तु गणितेन नागतः तदा सैको यदा च गणितेनागतोऽप्यधिमासः न भवेत् तदा निरेकोऽधिमास इति क्रिया कार्याः। उक्तञ्च शिरोमणेः गणिताध्याये–

अभीष्टवारार्थमहर्गणश्चेत् सैको निरेकस्तिथयोऽपि तद्वत्।
तदाधिमासावमशेषके च कल्पाधिमासावमयुक्तहीने।।[1]

इह किल स्थूलतिथ्यानयने यस्यां तिथौ यो वार आगतः स चेदहर्गणे नागच्छति तदाहर्गणं सैकं निरेकं कृत्वा ग्रहाः साध्या इति ज्योतिर्विदां सम्प्रदायो युक्तियुक्त एव। यतोऽहर्गणस्य वारो नियामकः एवं कृते यो विशेषः सोऽभिधीयते। तिथयोऽपि तद्वदित्यादि। अत्रैतदुक्तं भवति। यदा वारार्थं सैकोऽहर्गणः कृतस्तदाधिमासावमशेषाभ्यां चन्द्रर्कानयने 'कोट्याहतैरङ्ककृतेन्दुविश्वैरित्यादौ द्वादशगुणास्तिथयोऽर्कभागेषु योः क्षेप्यास्ता सैकाः कृत्वा द्वादशगुणाः क्षेप्याः। यदा निरेकोऽहर्गणः कृतस्तदा निरेकाः कृत्वा तथा यदि सैकोऽहर्गणस्तदाधिमासशेषं कल्पाधिमासैर्युतं कार्यं। अवमैरवमशेषं च। यतः सैकासु तिथिषु सैकोऽहर्गणोनिरेकासु निरेकः, तथा प्रतिदिनमधिमासशेषस्या-धिमासैरूपचयोऽवमैरवमशेषस्यातो युक्तमुक्तम्।

अहर्गणानयने मध्यस्पष्टतिथ्यन्तं रूपाल्पमेव भवतीति प्रदश्र्यते। यथा[2]–

$$\text{मध्यतिथिः} = \frac{\text{म.च.} - \text{म.र.}}{१२}। \quad \text{स्पष्टतिथिः} = \frac{\text{स्प.च} - \text{स्प.र.}}{१२} =$$

$$\frac{(\text{म.च.} \pm \text{च.फ.}) - (\text{म.र.} \pm \text{र.फ.})}{१२} \quad ।$$

$$\text{मध्यतिथिः} \sim \text{स्पष्टतिथिः} = \frac{\text{म.च.}-\text{म.र.}}{१२} \sim \frac{(\text{म.च.} \pm \text{च.फ.}) - (\text{म.र.} \pm \text{र.फ.})}{१२}$$

---

१. सि.शि., अ.मा.नि., श्लो. १

२. सूर्यसिद्धान्त, श्रीकपिलेश्वरशास्त्री, पृ. ३३

$\therefore$ मध्यस्पष्टतिथ्यन्तरम् $= \dfrac{\text{च.फ.} + \text{र.फ.}}{१२}$ तथा परमान्तरम् $= \dfrac{\text{च.प.फ.} + \text{र.प.फ.}}{१२}$

$\because$ चन्द्रपरमफलम् = ५° २' २८'' ; $\because$ रविपरमफलम् = २° १०' ३१''

$$\therefore \text{परमान्तरम्} = \frac{(५^\circ\ २'\ २८'') + (२^\circ\ १०'\ ३१'')}{१२} = \frac{७^\circ\ १२'\ ५९''}{१२} < १$$

इदं रूपाल्पमेवातस्तत्प्रयुक्तताऽहर्गणे सैकता निरेकतैव वा युक्ता नाधिकयोगवियोगता युक्तेति।

मध्यमानेनहर्गणसाधने यद्यधिमासो नायाति किन्तु स्पष्टमानेनायाति तदा अधिमाससंख्यायां एकं संयोज्य विपरीतं गणितञ्च यदि भवेत्तदा तूनीकृत्याहर्गणसाधनङ्कर्तव्यम्। यथा भास्करेणोक्तम्–

स्पष्टोऽधिमासः पतितोऽप्यलब्धो यदा यदा वाऽपतितोऽपि लब्धः।
सैकैर्निरेकैः क्रमशोऽधिमासैस्तदा दिनौघः सुधिया प्रसाध्यः।।

कृत्वा युतोनं क्रमशोऽधिशेषं दिनीकृतैः कल्पभवाधिमासैः।
सैकान्निरेकान्मधुयातमासांस्ततः प्रसाध्यौ खलु पुष्पवन्तौ।।[1]

अत्राचार्यमतञ्चैवम् – अथाहर्गणानयने योऽधिमास आगच्छति, स मध्यमानेन। यदा स्पष्टोऽधिमासः पतितः, अथ चाहर्गणानयने न लब्धस्तदा लब्धाधिमासान् सैकान् कृत्वाऽहर्गणः साध्यः। तदा यदधिमास-शेषमागतं तच्च युतं कार्यम्। कैः? दिनीकृतैः कल्पभवाधिमासैः तथा चैत्रादिमासान् सैकान् कृत्वा चन्द्रार्कौ साध्यौ। यदा वाऽपतितोऽपि लब्धस्तदास्माद्विपरीतम्। एतदुक्तं भवति। यदा स्पष्टोऽधिमासः पतितस्तदाऽलब्धोऽपि ग्राह्यः। यदा न पतितस्तदा लब्धोऽपि न ग्राह्यः। तदाधिमासशेषं कल्पाधि-मासैर्दिनीकृतैर्यथाक्रमं युतोनं कार्यम्। यतस्त्रिंशता दिनगणोऽन्तरितः। तस्माद्धिमासशेषाच्चन्द्रार्कौ साध्यौ। तदा चैत्रादयो मासाः सैका निरेकाश्च ग्राह्याश्चन्द्रार्कसाधने।

ग्रहानयनम्

द्युचरचक्रहतो दिनसञ्चयः क्वहहृतो भगणादिफलं ग्रहः।
दशशिरः पुरि मध्यमभास्करे क्षितिजसन्निधिगे सति मध्यमः।।[2]

---

१. सि.शि., ग.अ.मा., श्लो. ३–४
२. सि.शि., ग.ग्र., श्लो. ४

अहर्गणे भगणगुणे क्वहृते मध्यमो ग्रहो भवति। स च लङ्कायां मध्यमे रवौ क्षितिजासन्ने कदाचिदूर्ध्वस्थे कदाचिदधः स्थिते भवतीति ज्ञेयम्।

इष्टकालिकमध्यमग्रहाणां ज्ञानम् त्रैराशिकानुपातेन - यदि कल्पदिने कल्पग्रहभगणाः लभ्यन्ते तदा इष्टार्हगणे किमिति।

$$\frac{\text{क.ग्र.भ.} \times \text{इ.कु.}}{\text{क.कु.दि.}} = \text{भगणादि ग्रहः।}$$

अहर्गणेनागता ग्रहा मध्यमार्कोदयकालिकाः क्षितिजासन्ना भवन्ति। क्षितिजासन् लङ्कायां मध्यमार्कोदयकालिकाः सन्ति इमे ग्रहा इति मन्यन्ते भास्कराचार्यादिब्राह्मपक्षीयाः परन्तु सौरपक्षियास्तु कथ्यन्ते यत् मध्यमार्कजन्यार्धरात्रिकाः ग्रहाः सन्ति ते तदा क्षितिजासन् लङ्कायाम् भवन्ति। अस्यविषयस्य प्रसङ्गे कमलाकरभट्टेन कथितम्। यथा—

लङ्कामध्यार्धरात्रस्थो यमकोट्युदयेऽप्ययम्।
मध्यमार्कोदये सिद्धः प्राहुर्नेत्यबुधा भ्रमात्।।[1]

ज्ञातेऽर्केऽवमशेषाच्चन्द्रमाह

कोट्याहतैरङ्ककृतेन्दुविश्वैः न्यूनाहशेषे विहृते लवाद्यम्।
रविघ्नतिथ्याढ्यमनेन युक्तो रविर्विधुः स्याद्विधुरूनितोऽर्कः।।[2]

$$\frac{\text{च.} - \text{सू}}{१२} = \text{गततिथिः।} \because \text{च} - \text{सू} = १२ \text{ गततिथिः} = \text{अन्तरांशः}$$

$\therefore$ च - १२ गततिथिः = सूर्यः (तिथ्यन्तेऽंशात्मकः सूर्यः)

$\therefore$ च = सू. + १२ गततिथिः (तिथ्यन्तेऽंशात्मकः चन्द्रः)

यदि कल्पकुदिनैः कल्पचान्द्रदिनानि लभ्यन्ते तदा अवमशेषान्तः पातीभिः कुदिनैः किम्? इति।

---

१. सि. तत्वविवेक, म.अ., श्लो. ११
२. सि.शि., ग.ग्र., श्लो. ५

$$\frac{\text{क.चा.दि.} \times \frac{\text{क्ष.शे.}}{\text{क.चा.दि.}}}{\text{क.सा.दि.}} = \text{चान्द्रात्मकः क्ष.शे.}$$

$$= \frac{\text{क्ष.शे.}}{\text{क.सा.दि.}} = \text{चान्द्रात्मकः क्ष.शे.} = \frac{१२ \times \text{क्ष. शे.}}{\text{क.सा.दि.}} = \text{अंशात्मकः क्ष.शेषः।}$$

हरांशयोः द्वादशभक्तेन–

$$\frac{\frac{१२ \times \text{क्ष. शे.}}{१२}}{\frac{\text{क.सा.दि.}}{१२}} = \frac{\text{क्ष. शे.}}{\frac{\text{क.सा.दि.}}{१२}} = \frac{\text{क्ष. शे.}}{\text{उद्दिष्टहर}}।$$

अंशात्मकक्षयशेषे यदि निरयनकालिकौ सूर्यचन्द्रौ योजन्ते तदा सूर्योदये मध्यमसूर्यचन्द्रौ भविष्यत्।

$$\text{च} = \text{सू} + १२ \times \text{ग.ति.}।$$

$$\therefore = \text{सू.} + १२ \text{ ग.ति.} + \frac{\text{क्ष.शे.}}{\text{उद्दिष्टहरः}} = \text{सूर्योदयकालिकमध्यमचन्द्रः।}$$

$$\because \text{सूर्यः} = \text{च} - १२ \text{ ग.ति.}$$

$$\therefore = \text{च} - १२ \text{ ग.ति.} + \frac{\text{क्ष.शे.}}{\text{उद्दिष्टहरः}} = \text{सूर्योदयकालिकमध्यमसूर्यः।}$$

इत्युपपन्नम्।

अधिमासाऽवमशेषाभ्यां चन्द्रार्कानयनमाह

कोट्याहतैर्यद्भवभैरवाप्तं न्यूनाहशेषे विहृते कलाद्यम्।
तत् स्याद्धनाख्यं तरणेर्विधोस्तत् त्रिभूहतं स्वेषुगुणांशयुक् स्वम्।।
चैत्रादियातास्तिथयः पृथक्स्था विश्वैर्हताः सूर्यविधू लवाद्यौ।
तौ चाधिशेषाच्छशिमासलब्ध्या हीनौ युतौ स्वस्वधनाह्वयाभ्याम्।।[1]

१. सि.शि., ग.म.ग्रहा., श्लो. ६–७

$$\because \frac{\text{च} - \text{सू}}{१२} = \text{ग.ति.।} \quad \therefore \text{च} - \text{सू} = १२ \text{ ग.ति.।} \quad \therefore \text{च} = \text{सू.} + \text{ग.ति.।}$$

स्वल्पान्तरात् सू = १ ग.ति.।

ग.ति. = चैत्रादिगतचान्द्रतुल्यसौरदिवसाः = सू. अवास्तवः = १ ग.ति.।

अवास्तवः चन्द्रः = १२ ग.ति. + १ ग.ति. = १३ ग.ति.

अनुपातः –

यदि कल्पचान्द्राहैः कल्पसौराहा लभ्यन्ते तदा अधिमासशेषस्थैः किम्? इति–

$$\frac{\text{क.सौदि.} \times \dfrac{३० \text{ अ.शे.}}{\text{क.सौ.दि.}}}{\text{क.चा.दि.}} = \text{सौरात्मक अधि.शेषः।}$$

$$= \frac{३० \text{ अ.शे.}}{\text{क.चा.दि.}} = \text{सौ.अ.शे.। ३० हारांशयोः भक्तेन–}$$

$$\frac{\dfrac{३०\text{अ.शे.}}{३०}}{\dfrac{\text{क.चा.दि.}}{३०}} = \frac{\text{अ.शे.}}{\dfrac{\text{क.चा.दि.}}{३०}} = \frac{\text{अ.शे.}}{\text{क.चा.मा.}} = \text{सौ.अ.शे.}$$

$$\because \text{सू} = १ \text{ ग.ति.।} \quad \therefore \text{सू} = \text{ग.ति.} - \frac{\text{अ.शे.}}{\text{क.चा.मा.}} = \text{वास्तवतिथ्यन्तकालिकरविः।}$$

$$\because \text{च} = १३ \text{ ग.ति.।} \quad \therefore \text{च} = १३ \text{ ग.ति.} - \frac{\text{अ.शे.}}{\text{क.चा.मा.}} = \text{वास्तवतिथ्यन्तकालिकचन्द्रः।}$$

$$\frac{\text{र.ग.क.} \times \dfrac{\text{क्ष.शे.}}{\text{क.चा.दि.}}}{१ \text{ (सा.दि.)}} = \text{रविचालनफलम् (र.चा.फ.)}$$

$$= \frac{\text{र.ग.क.} \times \text{क्ष.शे.}}{\text{क.चा.दि.}} = \text{र.चा.फ.।}$$ हरांशयो 'र.ग.फ.' इत्यनेन भक्तेन–

$$\frac{\text{क्ष.शे.}}{\dfrac{\text{क.चा.दि}}{\text{र.ग.क.}}} = \frac{\text{क्ष.शे.}}{\text{उद्दिष्टहरः}} = \text{रवि.चा.फ.।}$$

यदि रविगतिकलायां 'र.चा.फ.' इति लभ्यन्ते तदा 'च.ग.क.' इत्यनेन किम्? इति–

$$\frac{\text{र.चा.फ.} \times \text{च.ग.क.}}{\text{र.ग.क.}} = \text{च.चा.फ.}$$

$$\text{च.चा.फ} = \text{र.चा.फ.} \times \frac{\text{च.ग.क.}}{\text{र.ग.क.}}\text{।}$$

$\because$ च.ग.क. = ७९०' ३८", र.ग.क. = ५९' ८"

उत्थापनेन–

$$\therefore \text{च.चा.फ} = \text{र.चा.फ.} \times \left(\frac{\text{७००' ३८"}}{\text{५९' ८"}}\right) = \text{र.चा.फ.} \left(\text{१३}\frac{\text{१३}}{\text{३५}}\right) =$$

$$\text{१३ र.चा.फ.} + \frac{\text{१३ र.चा.फ.}}{\text{३५}} = \text{च.चा.फ.।}$$

$\therefore$ वास्तवतिथ्यन्तकालिकरविः + र.चा.फ. = वास्तवोदयकालिकरविः।

$\therefore$ वास्तवतिथ्यन्तकालिकरविः + च.चा.फ. = वास्तवोदयकालिकश्चन्द्रः। इत्युपन्नम्।

प्रकारान्तरेण ग्रहानयनम्

अर्कसावनदिवागणो हतः स्वस्वसावनदिनैस्तु कल्पजैः।
खाभ्रबाणगिरिरामखत्रिगोशक्रविश्वविहृदाप्तराशिभिः।।

विवर्जितो विकर्त्तनो गृहादिको गृहादिकाः
ग्रहा भवन्ति वा बुधैर्विचिन्त्यमन्यदप्यतः।।[1]

---

१. सि.शि.ग. म.ग्र., श्लो. ८–९

$\because$ क.भ.भ. − क.ग्र.भ. = क.ग्र.सा.। $\therefore$ क.भ.भ. = क.ग्र.सा. + क.ग्र.भ.।

$\therefore$ क.भ.भ. − क.ग्र.सा. = क.ग्र.भ.।

$$\frac{\text{क.ग्र.भ.} \times \text{इ.अहर्गणः}}{\text{क.कु.दि.}} = \text{भगणादिग्रहः।} \quad \because \text{क.ग्र.भ.} = \text{क.भ.भ.} - \text{क.ग्र.सा.}$$

उत्थापनेन—

$$\therefore \frac{(\text{क.भ.भ.} - \text{क.ग्र.सा.})\ \text{इ.अह.}}{\text{क.कु.दि.}} = \text{भगणादिग्रहाः।}$$

$$\therefore \frac{(\text{क.ग्र.सा.} + \text{क.ग्र.भ.} - \text{क.ग्र.सा.})\ \text{इ.अह.}}{\text{क.कु.दि.}} =$$

$$\frac{\text{क.ग्र.सा.} \times \text{इ.अ.}}{\text{क.कु.दि.}} + \frac{\text{क.ग्र.भ.} \times \text{इ.अह.}}{\text{क.कु.दि.}} - \frac{\text{क.ग्र.सा.} \times \text{इ.अह.}}{\text{क.कु.दि.}} =$$

$$= \text{इ.अह} + \text{भगणादिग्रहः} - \frac{\text{क.ग्र.सा.} \times \text{इ.अ ह}}{\text{क.कु.दि.}}$$

प्रयोजनाभावात् (इ.अह. + ग्र.भ.) इत्यस्यत्यागे (भगणादि ग्रहे केवलं पूरयितं भगणं त्यक्त्वा) 'आप्तराशिभिर्विवर्जितो' इत्यनेन – द्वादशगुणितं राश्यादिकं स्यात्—

$$१२ \times \text{भगणादिग्रहः} - \frac{१२ \times \text{क.ग्र.सा.} \times \text{इ.अह.}}{\text{क.कु.दि.}} =$$

$$\text{राश्यादिग्रहः} - \frac{\text{क.ग्र.सा.} \times \text{इ.अह.}}{\frac{\text{क.कु.दि.}}{१२}} = \text{राश्यादिग्रहः} - \frac{\text{क.ग्र.सा.} \times \text{इ.अह.}}{\text{उद्दिष्टहरः}} = \text{राश्यादिग्रहः}$$

अहर्गणेनागता सर्वे ग्रहाः मध्यमार्कोदयकालिकाः राश्यादिकाः मध्यमाःग्रहाः भवन्ति।

कलियुगादौ अहर्गणे वारप्रक्रिया

कलियुगस्यादिदिवसः भृगुवासर आसीत्। अतः कलिगताहर्गणे वारगणना शुक्रवासरात् प्रारम्भं भविष्यति। उक्तञ्च सिद्धान्तशिरोमणेः गणिताध्याये–

कलिगतादथवा दिनसञ्चयो दिनपतिर्भृगुजप्रभूतिस्तदा।
कलिमुखध्रुवकेण समन्वितो भवति तद्द्युगणोद्भवखेचरः।।[१]

कलिमुखाग्रहानाह–

खाद्रिरामाग्नयः क्वग्निरामाङ्ककाः वेदवेदाङ्कचन्द्रा विलिप्ताः क्रमात्।
षड्साङ्गाब्धयोऽङ्गाभ्रवेदाब्धयो वेदषट्काभ्रभूपाभ्रभूसम्मिताः।।

वेदचन्द्रद्विवेदाब्धिनागाः करद्वयब्धिवेदाब्धिशैला भवेयुः कुजात्।
द्वापरान्तध्रुवाश्चक्रशुद्धास्तथा सूर्यतुङ्गेदुतुङ्गेन्दुपातोद्भवाः।।[२]

कुजादीनां सर्वेषां ध्रुवाश्चक्रशुद्धाः पठिता लाघवार्थम्।

कल्यादौ ग्रहाः

ग्रहाः	म.	बु.	गु.	शु.	श.	सु.तु.	च.तु.	च.पा.
राशयः	११	११	११	११	११	२	४	५
अंशाः	२९	२७	२९	२८	२८	१७	५	३
कलाः	३	२४	२७	४२	४६	४५	२९	१२
विकलाः	५०	२९	३६	१४	३४	३६	४६	५८

उदयान्तरम्

प्रथमं किन्नामोदयान्तरम्? अथ उदयोरन्तरमुदयान्तरम् कयोरुदयोरित्युच्यते? मध्यमगतिकलया प्रतिदिनं यश्चलति क्रान्तिवृत्ते सोऽस्ति तद्वृतीयो मध्यमार्कः। एवमनेन प्रकारेण तथैव स्वगत्या यो भ्रमति नाडीवृत्ते सोऽस्ति नाडीवृत्तीयो मध्यमार्कः अनयोरुदयोरन्तरमुदयान्तमिति सुस्पष्टम्। यथा भास्करेणोक्तञ्च–

---

१. सि.शि., ग्र., श्लो. १८
२. सि.शि., ग्र., श्लो. १९-२०

अहर्गणो मध्यमसावनेन कृतश्चलत्वात्स्फुटसावनस्य।
तदुत्थखेटा उदयान्तराख्यकर्मोद्भवेनोनयुता: फलेन॥

लङ्कोदये स्युर्न कृतास्तथाद्यैर्यतोऽतरं तच्चलमल्पकं च।[१]

पुन: किमस्त्युदयान्तरम? अस्मिन् विषये आचार्यै: पूर्वमेव मध्यमाधिकारस्य ग्रहानयनाध्याये **'द्युचरचक्रहतो दिनसञ्चय: क्वहहृतो भगणादि फलं ग्रह:। दशशिर: पुरि मध्यमभास्करे क्षितिजसंनिधिगे सति मध्यम:'**[२] इत्यस्मिन् श्लोके कथितो यत् अहर्गणेनागता: ग्रहा: निरक्षदेशीया (लङ्कस्था:) क्षितिजासन्ना: मध्यमार्कोदयकालिका भवन्ति। इमे ग्रहा: क्षितिजात् कदाचिदुपर्यधश्च तिष्ठन्ति। अहर्गणन्तु मध्यमसावनमानेन भवति, यत: स्फुटसावनमानन्तु चलं नाऽस्ति। कथं चलता सावनमानेनाहर्गणं नायातीति प्रतिपद्यते। यदि सूर्यस्य कस्यापि नक्षत्रस्य चोदय: समकाले भवेताम् तर्हि द्वितीयदिने पुनस्तयोरुदय: युगपदेव न भवत:। नक्षत्राद् किञ्चिद् कालानन्तरं रविरुदेति। तदनन्तरं कियन्मितमिति प्रदर्श्यते–

$$\frac{\text{सवोदयासु} \times \text{ग.क.}}{१८००'} = \text{गतिकलोप्नासु।}$$

अत:– ६० + गतिकलातुल्यासु = मध्यमासावन:।

६० + गतिकलोसन्नासु = स्पष्टसावन:।

मध्यमसावन: $\sim$ स्पष्टसावन: = उदयान्तरम्

भास्करेणोक्तञ्च यथा–

मध्यार्कभुक्ता असवो निरक्षे ये ये च मध्यार्ककलासमाना:॥
तदन्तरं यत्स्फुटमध्ययोस्तद्द्युपिडयो: स्याद्विवरं गतिघ्नम्।
हृतं द्युरात्रासुभिराप्तलिप्ताहीना ग्रहाश्चेदसवोऽल्पका: स्यु:॥[३]

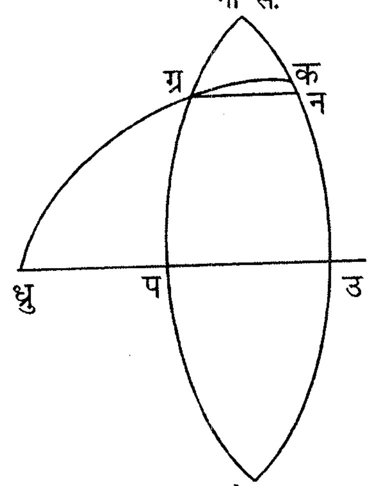
अत्राचार्योक्तमाशयञ्चैवम् सायनांशेन रविणा मेषादेरारभ्य ये भुक्ता राशयस्तत्सम्बन्धिनो ये निरक्षोदयासवो गगनभूधरषट्कचन्द्रा (१६७०) इत्यादयस्तेषामैक्यं कृत्वा भुज्यमानराशेर्ये भुक्ता

---

१. सि.शि., गो.म., श्लो. १९-२०
२. सि.शि.म.ग्र., श्लो. ४
३. सि.शि., गो.म., श्लो. २०-२१

भागास्तांस्तदुदयासुभिः संगुण्य त्रिंशता (३०) विभज्य लब्धासवोऽपि तत्र क्षेप्याः। एवं मध्यार्कभुक्तासवः स्युः। भदिनान्तादुर्ध्वं तावत्यस्वात्मके काले लङ्कायां मध्यमस्यार्कस्योदयः। तत्काले हि ग्रहा साध्याः। अथ चाहर्गणेन ये सिद्धास्ते मध्यमार्ककलामितेऽस्वात्मके काले भदिनातादुर्ध्वं जाताः। अतोऽसूनां कलानां च यदन्तरतेनार्कोदयोऽन्तरितः।

अतस्तदुयान्तराख्यं कर्मोच्यते। तैरन्तरासुभिर्ग्रहगतिं संगुण्यार्कसावनाहोरात्रासुभिः। २१६५९ विंभज्य लब्धकला ग्रहे ऋणं कार्याः। यदि कलाभ्योऽसवोऽल्पकाः स्युः। अन्यथा धनम्। अस्त्ययमाशयः यत् क्रान्तिवृतीयनाडीवृतीयमध्यमार्कोदयान्तरं, स्फुटमध्यमसावनयोरन्तरं, मध्यमस्फुटाहर्गणयोरन्तरं, विषुवांशभुजांशयोरन्तरं वोदयान्तरमुच्यते। अग्रे स्पष्टम् **(द्रष्टव्यं क्षेत्रम् २.८)**। क्षेत्रपरिचयः।



क्षेत्रम् २.८

ध्रु = ध्रुस्थानम्, गो = गोलसन्धिः, गो प ग्र = क्रान्तिवृत्तम्, गो क उ = नाडीवृत्तम्, ग्र = मध्यमग्रहः, प उ = २४° = परमान्तरम्, ध्रु प उ = अयनप्रोतवृत्तम्, गो ग्र = गो न = मध्यमरविकलातुल्यासु, गो क = मध्यमरविकलोत्पन्नासु, गो ग्र = भुजांशाः, गो क = विश्वांशाः, ग्र क = क्रान्तिः। नाडीवृत्ते गो न − गो क = क न। ∵ गो न = गो ग्र। ∴ गो ग्र − गो क = क न। उत्थापनेन भुजांशः − विषुवांश = कन= उदयान्तरम्। यदि अहोरात्रासौ 'ग्रहगतिकला' लभ्यन्ते तदा उदयान्तरासौ किमिति—

$$\frac{\text{ग्र न कला} \times \text{उदयान्तरासु}}{\text{अहोरात्रासु}} = \text{उदयान्तरकला}$$

ग्र + उ. द. कला = निरक्षदेशीयमध्यमार्कोदयकालिकग्रह:। उपपन्नम्।

स्वदेशीयमध्यमार्कोदयकालिकग्रहार्थे

तदन्यथाढ्यास्तु निजोदयैश्चेद् भुक्तासूपूर्वं विहित तदानीम्।
कृतं तथा स्याच्चरकर्ममिश्रं कर्मं ग्रहाणामुदयान्तराख्यम्॥[१]

अत्रोपपत्ति:—

निरक्षोदयासु ± चरासु = स्वदेशीयोदयासु।

निरक्षेदेशीयमध्यार्कोदयासु ± चरासु = स्वदेशीयमध्यार्कोदयासु।

निरक्षदेशीयमध्यमार्ककलातुल्यासु ~ स्वेदशीयमध्यमार्ककलोत्पन्नासु = उदयान्तरासु।

नि.दे.सू. कलातुल्यासु ~ (नि.दे.सू. कलोत्पन्नासु + चरासु)

उदयान्तरासु ± चरासु = स्पष्टोदयान्तरासु।

$$\frac{\text{ग्र. ग. कला} \times \text{स्प. उदयान्तरासु}}{\text{अहोरात्रासु}} = \text{उदयान्तरकला।}$$

$$\frac{\text{ग्र.ग.क.} \times (\text{उदयान्तरासु} \times \text{चरासु})}{\text{अहोरात्रासु}} =$$

$$\frac{\text{ग.ग.क} \times \text{उदयान्तरासु}}{\text{अहोरात्रासु}} \pm \frac{\text{ग्र.गक.} \times \text{चरासु}}{\text{अहोरात्रासु}} = \text{उदयान्तकला।}$$

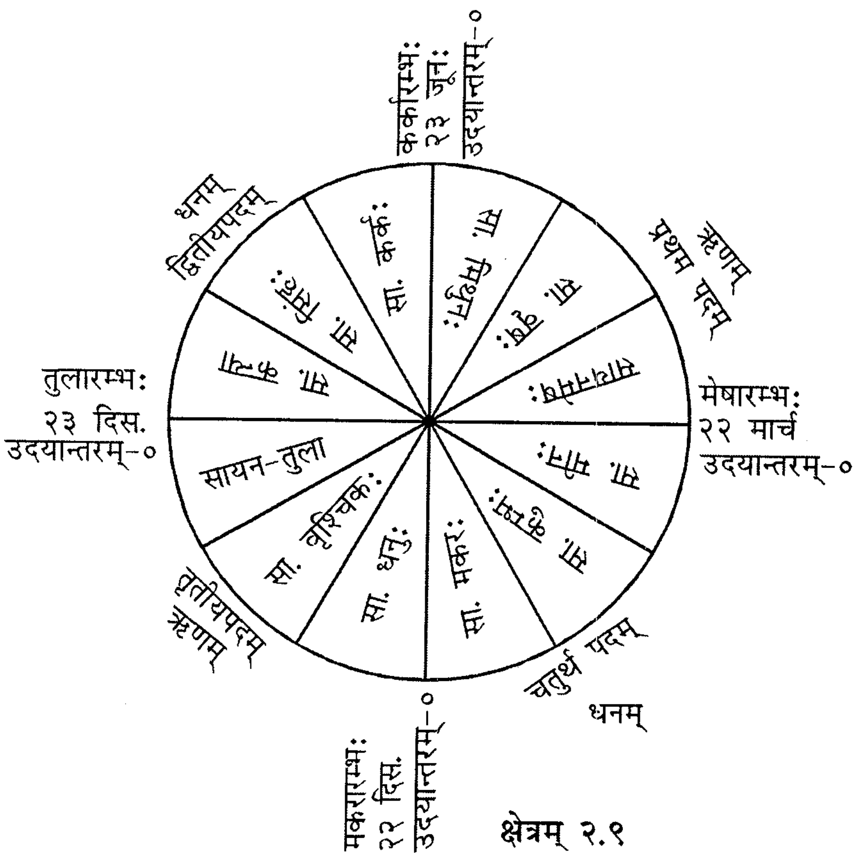
उदयान्तरकला + चरकला = स्प. उदयान्तरकला।

---

१. सि.शि., गो.म., श्लो. २२

ग्र ± स्प.उ.कला = स्वदेशीयमध्यमार्कोदयकालिकग्रहः।

उदयान्तरविवरणम् – (**द्रष्टव्यं क्षेत्रम् २.९**)। अत्रोदयान्तरकलायाः ग्रहे निम्नाङ्कितरूपेण संस्कार्याः।



क्षेत्रम् २.९

प्रथमपदे १–३ सायनराशौ भुजांशाः > विषुवांशाः, अत उदयान्तरकला ऋणम्।

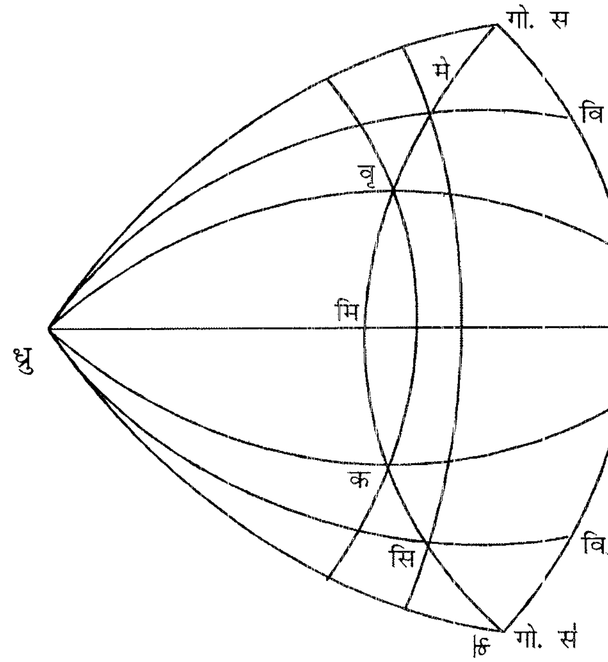
द्वितीयपदे ४–६ सायनराशौ भुजांशाः < विषुवांशाः, अत उदयान्तरकला धनम्।

तृतीयपदे ७–९ सायनराशौ भुजांशाः > विषुवांशाः, अत उदयान्तरकला ऋणम्।

चतुर्थपदे १०–१२ सायनराशौ भुजांशाः < विषुवांशाः अत उदयान्तरकला धनम्।

सायनमेषतुलासङ्क्रान्तयोः (विषुवत्सङ्क्रन्त्योः) अयनसन्ध्योश्चोदयान्तरं शून्यम्भवति अर्थात् विषुवद्सङ्क्रान्त्यो उदयान्तरस्य परमाल्पता अयनसन्ध्योश्च परमत्वमम्भवति। अनयोः स्थित्यो असूनां

समत्वेनोदयान्तरस्याभावो भवति। यथा– (क्षेत्रम्– २.१०)।



क्षेत्रम् २.१०

क्षेत्रपरिचयः– ध्रु = ध्रुवस्थानम्, गोस = गोलसन्धि = गोसं।, गो वि वि$_{१}$ वि$_{२}$ वि$_{३}$ वि$_{४}$ = नाडीवृत्तम् (विषुवद्मण्डलम्) ; गो मे वृ मि क सि क = क्रान्तिवृत्तम् (राशिवृत्तम्), वृ क = मे. सि. = अहोरात्रवृत्तम् ; गो मेषसक्रान्त्यारम्भविन्दुः, गो मे = मेषराश्याः कला = १८००, गो वि = मेषराश्या उदयासु = १६७० ; गो वृ – गोमे = मेवृ = १८००' वृषराश्याः कला ; गोवि$_{१}$ – गो वि = वि वि$_{१}$ = १७९५ वृषराश्या उदयासुः, गो मि – गो वृ = वृ मि = १८००', मिथुनराश्याः कलाः, गोवि$_{२}$ – गोवि$_{१}$ = वि$_{१}$ वि$_{२}$ = १९३५' मिथुनराश्या उदयासुः, सायनमेषारम्भबिन्दुः 'गो', अस्मिन् स्थाने अर्थात् 'गो' बिन्दौ राश्याः कला उदयासवश्च तुल्यौ स्तः, परमत्वं 'मि' सायनमिथुनान्तरकर्कारम्भविन्दौ कलानामुदयासूनाञ्च मानं समत्वमस्ति। पदान्ते तिसृणां राशिनां कलात्मकमानम् = १८००' + १८००' + १८००' = ५४००', पदान्ते त्रिसृणां राशिनामुदयासूनान्मानम् = १६७० + १७९५ + १९३५ = ५४००'। अनेनप्रकारेण स्पष्टं भवति यत् परमत्वस्थाने अपि उदयान्तस्याभावः। अन्येषां राशीनामप्यनेनप्रकारेण गणितानुपातो भविष्यति।

येऽस्योदयान्तरस्य वासनां न बुध्यन्ति तेषां प्रतीत्यर्थं कथयति भास्कराचार्यः–

येत् स्वोदयैः स्फुटरवेरसवः कृतास्ते विश्लेषिताश्च यदि मध्यरवेः कलाभिः।
बाह्यन्तराख्यमुदयान्तरकं चराख्यं कर्मत्रयं विहितमौदयिके तदा स्यात्॥[१]

नि.स्प.सू. असु. = निरक्ष.म.सू. ± मध्यमफलकलासुः ;

स्व.दे.स्प. सूर्यासुः = नि.स्प. सूर्यासुः ± चरासुः।

उत्थापनेन–

स्व.दे.स्प. सूर्यासुः = निरक्ष.म.सु. ± मफलोत्थासुः ± चरासुः

म.सू.कला ~ स्प. सू. कला = उदयान्तरासुः। उत्थापनेन–

म.सू. कला ~ नि.म.सूर्यासु ± म. फलोत्थासुः ± चरासुः = उदयान्तरासुः।

$$\frac{\text{ग्र.ग.क} \times \text{उदयासुः}}{\text{अहोरात्रासुः}} = \text{उदयान्तरकला।} \quad \frac{\text{ग्र.ग.क.} \times \text{म. फलोत्थासुः}}{\text{अहोरात्रासुः}} = \text{भुजान्तरकला।}$$

$$\frac{\text{ग्र.ग.क.} \times \text{चरासुः}}{\text{अहोरात्रासुः}} = \text{चरकला।}$$

ग्र ± उदयान्तरकला ± भुजान्तरकला ± चरकला = स्वदेशीयस्पष्टार्कोदयकालिकग्रहः।

पुनः विकल्पेन–

नि.दे.स्प.सू. कलासुः ± चलासुः ~ नि.दे.म.सू. कलासुः = उदयान्तरासुः।

स्व.दे.स्प.सू.कलासुः ~ नि.दे.म.सू. कलातुल्यासुः = उदयान्तरसुः।

नि.दे.स्प.सू.कलोत्पन्नासुः ~ नि.दे.म.सू. कलातुल्यासुः + चरासुः =

मन्दफलोत्थासुः ± उदयान्तरासुः ± चरासुः = उदयान्तरासुः

$$\frac{\text{ग्र.ग.क.} \times \text{उदयान्तरासुः}}{\text{अहोरात्रासुः}} = \text{उदयान्तरकला।}$$

म.ग्र. ± उदयान्तरकला = स्वदेशीयस्पष्टार्कोदयकालिकग्रहः।

---

१. १. सि.शि., ग. स्प., श्लो. ६४

प्रकारान्तरेणौदयिककर्माह

मध्याद्रवेरयनभागयुतात्द्विनिघ्नाद् दोर्ज्या लघुर्गतिगुणा खनगाश्विभक्ता।
स्वर्णं ग्रहे युगयुजोः पदयोर्विलिप्ता स्वेवं स्फुटं खलु भवेदुदयान्तरं वा॥[1]

वासना भाष्ये उक्तम् – मध्यमार्कस्य सायनांशस्य द्विगुणितस्य लघुखण्डकैर्दोर्ज्या तया गुणिता ग्रहगतिः खसप्तयमैः (२७०) हृता फलं विकलादि ग्रहे धनम्। एवं युग्मपदस्थितेऽर्के। अयुग्मपदस्थिते त्वृणम्। अतः स्पष्टार्थम्–

$$\frac{\text{प.उ. पल} \times \text{ज्या २ भु}}{\text{त्रि}} = \text{उदयान्तरफलम्।} \quad \frac{\text{परमउदयः} \times \text{ज्या २ भु}}{\text{६०} \times \text{त्रि}} = \text{उदयघटी।}$$

$$\therefore \frac{\text{ग्र.ग.क.} \times \text{उदय.}}{\text{६०}} = \text{उदयान्तरकला।}$$

$$\therefore \frac{\text{ग्र.ग.क} \times \text{प.उदय} \times \text{ज्या २ भु} \times \text{६०}}{\text{६०} \times \text{६०} \times \text{त्रि}} = \text{उदयान्तरविकला।}$$

$$\frac{\text{ग्र.ग.क.} \times \text{ज्या २ भु}}{\dfrac{\text{६०} \times \text{त्रि}}{\text{प. उदयः}}} = \frac{\text{ग्र.ग.क} \times \text{ज्या २भ}}{\text{२७०}} = \text{उदयान्तरविकला।}$$

$$\text{ग्र} \pm \text{उदयान्तरविकला} = \text{मध्यमार्कोदयकालिकग्रहः।}$$

अत्रोदयान्तरविकलाया हरौ २७० कथं क्रियते–

$$\because \text{उदयान्तज्या} = \frac{\text{ज्या २ भु} \times \text{जिज्या.उ.}}{\text{२ द्यु}}\text{।}$$

$$\frac{\text{ज्या २ भु} \times \text{जिज्या.उ.}}{\text{२ द्यु} \times \text{२} \times \text{६}} = \text{उदयान्तारघटी ।}$$

---

१. सि.शि., ग.स्प., श्लो. ६५

$$\text{उदया.कला} = \frac{\text{ग्र.ग.क.} \times \text{उदयान्तरघटी}}{६०}$$ । उत्थापनेन—

$$\frac{\text{ग्र.ग.क.} \times \text{ज्या २ भु.,} \times \text{जिज्या. उ.}}{६० \times २\text{द्यु} \times २ \times ६} = \text{उदया.कला}$$ ।

$$\text{उदया.विकला} = \frac{\text{ग्र.ग.क.} \times ६० \times \text{ज्या २भु.} \times \text{जिज्या.उ.}}{६० \times २ \times २ \times ६\times\text{द्यु}} = \frac{\text{ग्र.ग.क.} \times \text{ज्या २भु.}}{\frac{२४\times\text{द्यु}}{\text{जिज्या उ.}}}$$ ।

यदि द्यु = त्रि = १२०, जिज्या उ. = १० स्वल्पान्तरात् तदा $\frac{२४ \times १२०}{१०} = २८८$ ।

यदि द्युज्या = पद्यु = ११० तदा $\frac{२४ \times ११०}{१०} = २६४$ ।

अतः २८८, २६४ अनयोर्मध्याङ्कः २७० गृहीतः। उपपन्नम्।

अत्र म.म. श्रीबापूदेवशास्त्रिमतमुपस्थाप्यते—

ज्या (भु ± वि) = उदर्यान्तरज्या।

दोर्ज्ययोः कोटिमौर्व्योश्च घातौ त्रिज्योद्धृतौ तयोः।
वियोगयोगौ जीवेस्तश्चापैक्यान्तरकोटिजे॥[१]

अस्य सूत्रानुसारेण—

$$\text{ज्या. (भु ± वि)} = \frac{\text{ज्या भु} \times \text{कोज्या वि} \pm \text{कोज्या भु} \times \text{ज्या वि}}{\text{त्रि}}$$ ।

$\because$ वि कोज्या = $\frac{\text{भु कोज्या} \times \text{त्रि}}{\text{द्यु}}$ । विज्या = $\frac{\text{भुज्या} \times \text{पद्यु}}{\text{द्यु}}$ ।

उत्थापनेन—

१. सि. तत्तव. ज्यो., श्लो. ६९; त्रिकोणमिति, पृ. २४

$$\frac{\frac{\text{भु ज्या} \times \text{भु कोज्या} \times \text{त्रि}}{\text{द्यु}} \pm \frac{\text{भु. कोज्या} \times \text{भु ज्या} \times \text{पद्यु}}{\text{द्यु}}}{\text{त्रि}}$$

$$= \frac{\text{भु ज्या} \times \text{भु कोज्या} \times \text{त्रि}}{\text{द्यु} \times \text{त्रि}} \pm \frac{\text{भु कोज्या} \times \text{भु ज्या} \times \text{पद्यु}}{\text{द्यु} \times \text{त्रि}} =$$

∵ पद्यु = त्रिज्या उ.।

$$\frac{\text{भु ज्या} \times \text{भुकोज्या} \times \text{त्रि}}{\text{द्यु} \times \text{त्रि}} + \frac{\text{भु कोज्या} \times \text{भु ज्या} \times \text{जि ज्या उ}}{\text{द्यु} \times \text{त्रि}} =$$

$$= \frac{\text{भु ज्या} \times \text{कोज्या (त्रि + जि ज्या उ)}}{\text{द्यु} \times \text{त्रि}} =$$

हरांशयोः द्विगुणनेन–

$$= \frac{\text{२ भु ज्या} \times \text{भु कोज्या (जि ज्या उ)}}{\text{२ द्यु}}$$

∵ २ भु ज्या × भु कोज्या = ज्या २ भु

$$\therefore \frac{\text{ज्या २ भु} \times \text{जि ज्या उ}}{\text{२ द्यु}}$$ = उदयान्तरज्या, अस्याश्चापम् = उदयान्तरासुः

$$\frac{\text{ग्र ग क} \times \text{उदयान्तरासुः}}{\text{अहोरात्रासुः}}$$ = उदयान्तरकला। उत्थापनेन–

$$\frac{\text{ग्र ग क} \times \text{ज्या २ भु} \times \text{जि उ ज्या}}{\text{अहोरात्रासु} \times \text{२ द्यु}}$$ = उदयान्तकला

ग्रहः ± उदयान्तरकला = निरक्षदेशीयमध्यार्कोदयकालिकग्रहः। उपपन्नम्।

परमोदयान्तरमानविचार:

$$\because \text{ परमउदयान्तरज्या} = \frac{(\text{भुज्या} + \text{विज्या}) \text{ जि ज्या उ}}{\text{त्रि} + \text{पद्यु}}$$

$$\text{परम-उदयान्तरपलानि } \frac{\text{ज्या (भु + वि) जि. उ} \times ६०}{६ \times २(\text{त्रि} + \text{पद्यु})}$$

परमोदयान्तरस्थाने ज्या (भु + वि) = १२० = त्रिज्या।

जि ज्या उ = १०, त्रि = १२०, पद्यु = ११०

उत्थापनेन–

$$\text{परमोदयान्तरपलानि} = \frac{१२० \times १० \times ६०}{६ \times २(१२० + ११०)} =$$

$$\therefore \text{ परमोदयान्तरपलानि} = \frac{१२० \times १० \times ५}{१२० + ११०} = \frac{६०००}{२३०} = \frac{६००}{२३} = २६\frac{२}{२३} = २६.०८६९६$$

परमोदयान्तरस्थाने भुजांशविषुवांशयो: विचार:–

योगान्तरं ज्ञात्वा संक्रमणेन राशी आनीयम्।

संक्रमणे–

भु + वि = ९० = योग:, भु – वि = परमोदयान्तरम्। परमोदयान्तरे भु = वि।

$$\because \text{ २भु} = ९० + \text{प उ प} \text{ । } \therefore \text{ भु} = \frac{९०^\circ + \text{प उ प}}{२} = ४५^\circ + \frac{\text{प उ प}}{२}$$

$$\because \text{ २ वि} = ९०^\circ - \text{प उ प} \text{ । } \therefore \text{ वि} = \frac{९०^\circ - \text{प उ प}}{२} = ४५^\circ - \frac{\text{प उ प}}{२}$$

उपपन्नम्।

परमोदयान्तरम्

श्रीगङ्गाधरमिश्रकृतटीकायुतसिद्धान्ततत्वविवेके सायनग्रहराश्यंशेभ्यो: विषुवांशज्ञानार्थं सारणी वर्तते।[१] अस्या: सारण्या अनुसारेण परमोदयान्तरं प्रदर्श्यते यथा–

भुजांशा: ~	विषुवांशा:	= उदयान्तरम्
४२°	३९°३४' ४६"	–२°१५' १४"
४३°	४०°३१' ३६"	–२°१७' ५४"
४४°	४१°३१' ३६"	–२°२८' २४"
४५°	४२°३१' १८"	–२°२८' ४२"
४६°	४३°३१' १०"	–२°२८' ५०" परमत्वम्
४७°	४४°३१' १२"	–२°२८' ४८"
४८°	४५°३१' २६"	–२°२८' ३४"

अनेन प्रकारेणाग्रेऽपि भविष्यति। यदा भुजांशा: = ०°, तदा विषुवांशा = ०° अस्मिन् बिन्दावोदयान्तरमपि शून्यं भवति। पुन: यदा भुजांश: = ९०° तदा विषुवांशा = ९०° अस्मिन् स्थित्यामप्युदयान्तरं शून्यं भवति। ०°–४५° भुजांशमानं यावदुयान्तरमानं वर्धति, परमत्वं भूत्वा च न्यूनतां प्राप्नोति तथा च ४६°–९०° भुजांशमानं यावद्न्यूनं भवति अर्थात् ४५, ४६ भुजांशयोरासने (समीपे) परमत्वम्भवत्युदयान्तरस्य मानम्। परमत्वस्थान उदयान्तरमानम् = २°२८'५०"। अतोऽनुपात:– यदि ३६० अंशै: २४ × ६० मिनिटमितानि लभ्यन्ते तदा परमोदयान्तरमाने किमिति–

$$\frac{२४ \times ६० \times (२^\circ\ २८'५०")}{३६०^\circ} = \frac{२४ \times ६० \times २.४८०५५५६}{३६०^\circ} = ९.९२२.... \text{ स्वल्पान्तरात्}$$

१० मिनटमितानि लभ्यन्ते।

आधुनिका: खगोलज्ञा ज्योतिर्विदश्चेत्यस्य मानं १० मिनटात्मकमेव गृह्यन्ते।

---

१. सि.तत्वाववेक, पृ. ३८३–३८४

श्रीमतां म.म. सुधाकरद्विवेदीमहोदयानाम्मतयुदयान्तरज्या–

विषुवांशभुजांशयोगजीवा जिन भागोत्क्रमजीवया विनिघ्नी।
परमाल्पद्युजीवया विभक्ता त्रिभ्जीवायुतयोदयान्तरज्या॥[१]

$$\text{अत उदयान्तरज्या} = \frac{\text{ज्या भु} \times \text{कोज्या भु} \times \text{जि उ}}{\text{त्रि} \times \text{द्यु}}$$ । हरांशयो: (त्रि + पद्यु) गुणनेन–

$$\text{उदयान्तरज्या} = \frac{\text{ज्या भु} \times \text{को ज्या भु} \times \text{जि उ (त्रि + पद्यु)}}{\text{त्रि} \times \text{द्यु (त्रि + पद्यु)}}$$

हरांशयो: त्रि × द्यु भक्तेन–

$$= \frac{\dfrac{\text{भु ज्या} \times \text{भु को ज्या} \times \text{जि उ त्रि}}{\text{त्रि} \times \text{द्यु}} + \dfrac{\text{भु ज्या} \times \text{भु को ज्या} \times \text{जि उ पद्यु}}{\text{त्रि} \times \text{द्यु}}}{\text{त्रि} \times \text{द्यु}}$$ ।

$$\because \text{भु को ज्या} = \frac{\text{वि कोज्या} \times \text{द्यु}}{\text{त्रि}} \text{।} \quad \because \text{भु ज्या} = \frac{\text{द्यु} \times \text{वि ज्या}}{\text{पद्यु}} \text{।}$$

उत्थापनेन–

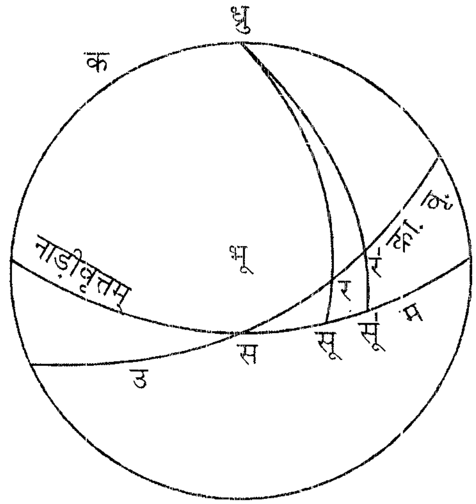
$$= \frac{\dfrac{\text{भु ज्या} \times \text{वि को ज्या} \times \text{द्यु} \times \text{जि उ} \times \text{त्रि}}{\text{त्रि} \times \text{द्यु} \times \text{त्रि}} + \dfrac{\text{द्यु} \times \text{विज्या} \times \text{भु को ज्या} \times \text{जि उ} \times \text{पद्यु}}{\text{त्रि} \times \text{द्यु} \times \text{पद्यु}}}{\text{त्रि} \times \text{पद्यु}}$$

$$= \frac{\dfrac{\text{भु ज्या} \times \text{वि कोज्या} \times \text{जि उ} + \text{वि ज्या} \times \text{भु कोज्या} \times \text{जि उ}}{\text{त्रि}}}{\text{त्रि + पद्यु}} =$$

१. सि.शि., स्प., प्रभाटीका, पृ. १९७

$$\frac{\text{ज्या (भु + वि) जि उ}}{\text{त्रि + पद्यु}} = \text{उदयान्तरज्या। उपपन्नम्।}$$

श्रीमताम्मुरारिलालशर्ममहोदयानामनुसारभुदयान्तरम्[१] (द्रष्टव्य क्षेत्रम् २.११)



क्षेत्रम् २.११

अत्र कल्प्यते 'र' क्रान्तिवृत्ते स्पष्टरविः, र' क्रान्तिवृत्तीयो मध्यमरविः तथा च 'उ' उच्चस्थानम्, उच्चस्थाने मध्यमस्पष्टसूर्ययोः स्थानमेकमेव। अन्यत्र तु मन्द फलान्तरितौ तिष्ठतः। अथ यदा क्रान्तिवृत्तीयो मध्यमार्को गोलसन्धौ स बिन्दौ गच्छति, तदा कल्प्यामेकः काल्पनिको रविस्तत्र वर्तते, यो नाडीवृत्ते मध्यमगत्या प्रचलति। यदा क्रान्तिवृत्तीयो मध्यमरवि र' स बिन्दौ वर्तते तदा कल्प्यतां नाड़ीवृत्तीयो मध्यमार्को 'म' बिन्दौ गतः येन सं र' = सं म, अयं काल्पनिको नाडीवृत्तीयो रविवास्तवमध्यमरविः कथ्यते। तस्य सदैकगतित्वाद् नाडीवृत्ते च भ्रमणादयं कालादिकृतेऽनुपातार्हः। अहर्गणोत्पन्ना ग्रहा अस्यैवोदयकालिकाः समायान्ति। सं र' = भुजांशाः, सं सूं = विषुवांशाः, र' सूं = रविक्रान्तिः।

उदयान्तरकालः = सूं म = सं म − सं सूं ; ∵ सं म = सं र' ; सं र − सं सू = उदयान्तरकालः। सायनमध्मरविभुजांशाः − सायनमध्यमरविविषुवांशाः = उदयान्तरकालः।

---

१. ग्रहगणितमीमांसा, पृ. ६४-६५

भास्करोपरि श्रीकमलाकरस्याक्षेपः

इत्थं शिरोमणौ प्रौढ्या यदुक्तमुदयान्तरम्।
तद्वासनां निराकर्त्तुमुद्यतोऽस्मि विदांवर:॥

व्यक्षोदयाद्यैरसुभिर्भवृत्तेऽर्को मध्यगत्या चलितस्तदैव।
तैरेव नूनं प्रवहानिलेन स नीयते व्यक्षकुजे क्वहान्ते॥

कुदिनाद्यन्तसंपातार्कतो विषुवलिप्तिकाः।
तदन्तरं यदल्पं ते रविगत्याऽसवोमताः॥

सत्यासत्यासुमानाभ्यामुद्गमासन्नकालयोः।
भिन्नप्रमाणसिद्ध्याऽतो विजातीयौ गणौ तव॥

अस्वन्तरं तु तत्रस्थं नहि मूढ़! गणान्तरम्।
विजातीयग्रहान्तर्नाप्येवमस्वन्तरोद्भवम्॥

किं च अद्यतनश्वस्तनयोर्मध्यमार्कयोरसंस्कृतयोरन्तरं गति कला:, संस्कृतयोर्नेतिमहान्विरोधस्त-दुदयान्तरदानात्'

अस्वात्मकं यत् त्वसदस्त्यहो तद्वशादयं सिद्ध इति प्रकल्प्य।
मिथ्यैव खेटेऽन्तरमामनन्ति प्रायोऽत्र गोलं विदन्ति तेऽज्ञाः॥[१]

'अस्वात्मकं यदसत् उदयान्तरमस्ति तद्वशादयं क्रान्तिवृत्तीयमध्यमार्कसावनाहर्गण: सिद्ध इति प्रकल्प्य खेटे ग्रहेमथ्यैवान्तरमामनन्ति स्वीकुर्वन्ति। अत एवात्र तेऽज्ञाः (भास्कराचार्याः) प्रायो विशेषेण गोलं न विदन्तीति।'[२]

अत: 'कृताहर्गणो मध्यमसावनेन' इत्युदयान्तरसंस्करणमयुक्तमिति प्रतिभाति। आर्षानुक्तेश्च। अत्रेदं गोलत्वार्थज्ञैर्मध्यस्थबुद्धया निपुणं विभावनीयम्। एतेन वस्तुस्थितेरनवबोधादहर्गणेऽवास्तवत्व भ्रान्त्या स्वज्ञानोत्कर्षकुगर्व प्रौढ्या मन्दप्रतारणद्वाराऽन्यथा कर्तुं प्रवृत्तैर्भास्कराचार्यैरेव बलात् सर्वदेवर्षिमतविरुद्धः सद्गोलवासनाविचारबहिर्भूत: स्वाकल्पितोऽसदुदयान्तरवासनाविचार: प्रवर्तित:, ततस्तद्विश्वा-

---

१. सि.तत्व., म.अ., श्लो. ३४-३८

२. तत्रैव श्रीगंगाधरकृतटीका, पृ. ४३-४९

सतोऽन्यैर्नामात्राभिः मानिर्भिबहुभिः स्वीकृतोऽप्ययं शिष्टैरिदानीन्तनैः शुद्धमार्गप्रवृत्तैः कथञ्चिदपि नादरणीयः, इति कृतं (अलं) जगद्विरोधेन।[1]

सिद्धान्ततत्वविवेकस्य वासनाभाष्यै श्रीपण्डितगंगाधरमिश्रमहोदयाः कथयन्ति यदयं केवल कमलाकरभट्टस्यदुराग्रहो वर्तते। वस्तुतस्तु तेऽपि जानन्ति यदुदयान्तरसंस्कारं समीचीनं विद्यते परन्तु तथाऽपि। यथा– 'अयुक्तमिति प्रतिभाति' अनेन भट्टमनसि तत्खण्डनस्य दादर्यं नेति व्यवज्यते। तथा च तदुदयान्तर कर्मणोऽकर्तव्यत्वे 'आषानुक्तेश्च' इत्येव भट्टेन कारणं प्रदर्श्यते। तथा 'सद्गोलवासनाविचारवहिर्भुतः' इति नहि, अपितु सद्गोल वासनाविचारान्तर्गत एव विषुवांशभुजांशान्तररूपत्वात्। वस्तुतस्तु सायनमध्यर्कतो निरयणमध्यार्कतो वा सावनगणनया ह्युदयान्तरदानमावश्यकमिति मनसि जानन्नपि भट्टो व्यर्थं दुराग्रहतः शुद्धमपि भास्करप्रकारमन्यथार्थं कृत्वा खण्डयतीति गोलपटूनामतिरोहितमेव।'[2]

उपर्युक्त विवेचनानामाधारे कथितुं शक्यते यदुदयान्तरकर्म भास्कराचार्यस्य गणितीयप्रतिभामालोकयति। सौरमतानुयायी विशेषतः कमलाकरभट्ट एवोदयान्तरकर्मणः खण्डनं करोतीति परन्तु 'आर्षानुक्तेश्च' इति प्रमाणेन। अयं प्रमाणस्तु प्रत्यक्षशास्त्रे न समीचीनं प्रतिभाति। एतत् न कथितुं शक्यते यत् पूर्वाचार्याः नाकथयन् तर्हि वयमपि न कथयावहे। यदि सत्यमस्ति पूर्वोक्त कथनं तदानीं त्वनुसन्धानात्मकं कार्यं व्यर्थमस्ति। अत उदयान्तरस्य खण्डनं केवलं भट्टस्य दुराग्रह एव। इदानीं सर्वे वैज्ञानिकाः खगोलज्ञाः ज्योतिर्विदश्च सादरं कथयन्ते यत् व्यवहारोपयोगी 'उदयान्तरस्य' अन्वेषको भास्कर एवास्ति।

'ज्या' साधनोपपत्तिः

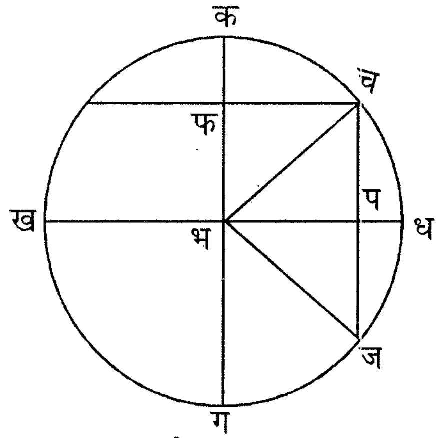
यथा बहुभिः तन्तुभिः वस्त्राणि निर्माय धारयन्ति जनाः तथैव भुजज्या, कोटिज्या, उत्क्रमज्या, कोट्युत्यक्रमज्या–इत्याद्यवयवैः निर्मितोऽयं गोलः। भास्करोक्तञ्च–

पटो यथा तन्तुभिरूर्ध्वतिर्यग्रूपैर्निबद्धोऽत्र तथैव गोलः।
दोः कोटिजीवाभिरमुं प्रवक्तुं ज्योत्पत्तिमेव प्रथमं प्रवक्ष्ये॥[3]

---

१. सि. तत्त्व. म.अ. श्लो. ३४-३८, श्रीगंगाधरकृतटीका, पृ. ५०
२. सि.तत्व., श्रीगंगाधरकृतटीका, पृ. ५०
३. सि.शि., गो.छेद्य, श्लो. १

द्रष्टव्यं **क्षेत्रम् २.१२**। अस्मिन् क्षेत्रे–



क्षेत्रम् २.१२

कग = खघ = व्यासः, भख = भक = भच = भघ = भज = भग = $\frac{\text{व्यासः}}{२}$ = त्रिज्या

यथा कख चापस्य ज्या = खभ, कघ चापस्य ज्या = भघ, खग चापस्य ज्या = खभ, तथैव चघ चापस्य ज्या = चप, जघ चापस्य ज्या = जप ; ∵ च ज चाप = चघ + घज, ∴ च ज ज्या = चप + पज = पूर्ण ज्या। $\frac{\text{पूर्ण ज्या}}{२}$ = चप = अर्धज्या।

अर्धज्या, भुज्या, क्रमज्या, बाहुज्या, मौर्वी, शिञ्जिनी इत्यादयः सर्वे शब्दाः 'ज्या' इत्यस्य पर्यायाः सन्ति। यथा चघ ज्या = चप, तथैव चघ चापस्य कोटि ज्या = क च चापम्, अस्य चापस्य ज्या = फ च, कोटिज्या च घ चापस्य।

'व्यासेभनन्दाग्निहते' इत्यादि सूत्रेण यदि 'भनन्दाग्नि' मिते परिधौ 'खवाणसूर्य' मितो व्यासो लभ्यते तदा चक्रकलामितौ परिधौ किमिति–

चक्रम् = ३६०°, अस्यकलाः = ३६० × ६० = २१६०० चक्रकलाः

$\frac{१२५० \times २१६००'}{३९२७}$ = ६८७५.४७७५ व्यासः । ∴ $\frac{\text{व्यासः}}{२}$ = त्रिज्या ।

∴ $\frac{६८७५.४७७५}{२}$ = ३४३७.७३८७ त्रिज्या स्वल्पान्तरात् ३४३८ गृह्यते।

'वृत्तस्य षण्णवत्यंशो दण्डवत् परिदृश्यते' इति शाकल्यमुनिवचनात् चक्रकलायाः षण्णवत्यंशमितो भागः दण्डवत् (सरलरेखावत्) दृश्यते अतोऽत्र ज्याचापयोरभेदत्वादयं षण्णवत्यंशो भाग एव प्रथमा 'ज्या' उच्यते। यथा–

$$\frac{३६०^{\circ} \times ६०'}{९६} = \frac{१८००'}{८} = \frac{\text{१ राशिकला}}{८} = २२५' \text{ प्रथमज्या।}$$

यथा सूर्यसिद्धान्ते–

राशिलिप्ताष्टमो भागः प्रथमं ज्यार्धमुच्यते।
तत्तद्विभक्तलब्धोन् मिश्रितं तद् द्वितीयकम्।।

आद्येनैवं क्रमात्पिण्डान् भक्त्वा लब्धोनसंयुताः।
खण्डकाः स्युश्चतुर्विंशज्ज्यार्धपिण्डाः क्रमादमी।।[1]

अनेन प्रकारेण वृत्तचतुर्थांशे चतुर्विंशति 'ज्या' खण्डानि भवन्ति। सूर्यसिद्धान्तस्य विज्ञानभाष्ये श्रीमहावीरश्रीवास्तवमहाभागाः 'ज्या' आनयनप्रकारः बीजगणितरीत्या प्रदर्शयन्ति। यथा--

यदि प्रथमा ज्या $= २२५' = ३\frac{३}{४}$ अंशाः कल्पयते ज्या $२२५' =$ प

१. $\therefore$ ज्या प $= २२५'$

२. ज्या २ प = ज्या $७\frac{१}{२}$ अंशाः

$$\text{ज्या २ प} = \text{ज्या प} + \text{ज्या प} - \frac{\text{ज्या प}}{\text{ज्या प}},$$ उत्थापनेन–

$$\text{ज्या २ प} = २२५' + २२५' - \frac{२२५'}{२२५'} = ४५०'-१ = ४९९' \text{ द्वितीयज्या}$$

३. ज्या ३ प = ज्या $११\frac{१}{४}$ अंशाः ।

---

१. सू.सि., २.१५-१६

$$\therefore \text{ज्या } ३ \text{ प} = \text{ज्या } २ \text{ प} + \text{ज्या प} - \frac{\text{ज्या प} + \text{ज्या } २ \text{ प}}{\text{ज्या प}}$$

$$= ४४९' + २२५' - \frac{२२५' + ४५०'}{२२५'} = ४४९+२२५ - (१+२)$$

$$= ६७४' - ३ = ६७१' \text{ तृतीयज्या}$$

४. ज्या ४ प = ज्या १५°

$$\text{ज्या } ४ \text{ प} = \text{ज्या } ३ \text{ प} + \text{ज्या प} - \frac{\text{ज्या प} + \text{ज्या } २ \text{ प} + \text{ज्या } ३ \text{ प}}{\text{ज्या प}}$$

$$= ६७१' + २२५' - \frac{२२५' + ४५०' + ६७१'}{२२५'}$$

$$= ८९६' - (१+२+३) = ८९०' \text{ चतुर्थज्या।}$$

अनेन प्रकारेण–

$$\text{ज्या } (\text{स}+१) \text{ प} = \text{ज्या } (\text{स प}) + \text{ज्या प} - \frac{\text{ज्या प} + \text{ज्या } २ \text{ प} \ldots\ldots \text{ज्या } (\text{स प})}{\text{ज्या प}}$$

अस्य सूत्रोपपत्तिं म.म. बापूदेवशास्त्रीमहोदयैः यथोक्तम्[1]–

ज्या प – ज्या ० = $त_१$, ज्या २ प – ज्या प = $त_२$, ज्या ३ प – ज्या २ प = $त_३$।

ज्या न प – ज्या (न–१) प = $त_न$ तथा ज्या (न+१) प–ज्या न प = $त_{न+१}$. . . .

तदा–

$$त_१ - त_२ = २ \text{ ज्या प} - \text{ज्या } २ \text{ प} = २ \text{ ज्या प} - \text{ज्या प} \times \text{कोज्या प}$$

$$= २ \text{ ज्या प } (१ - \text{को ज्या प}) = २ \text{ ज्या प} \times \text{उ ज्या प} \ldots\ldots (१)$$

$$त_२ - त_३ = २ \text{ ज्या } २ \text{ प} - \text{ज्या प} - \text{ज्या } ३ \text{ प}$$

१. सू.सि. अंगेजी अनुवाद बापूदेव शास्त्री, उद्धृतम् सू.सि. विज्ञानभाष्य, पृ. ११६

= २ ज्या २ प – ज्या प – (३ ज्या प –४ ज्या^{3} प)

= २ ज्या २ प – ज्या प – ३ ज्या प + ४ ज्या^{3} प

= २ ज्या २ प – ४ ज्या प + ४ ज्या^{3} प

= २ ज्या २ प – ४ ज्या प (१ = ज्या^{2} प)

= २ ज्या २ प – ज्या प × को ज्या^{2} प

= २ ज्या २ प – ज्या प × को ज्या प × २ को ज्या प

= २ ज्या २ प – २ ज्या २ प × कोज्या प

= २ ज्या २ प (१–कोज्या प) = २ ज्या २ प × उ ज्या प .... (२)

त$_३$ – त$_४$ = २ ज्या ३ प – ज्या २ प – ज्या ४ प

= २ ज्या ३ प – (ज्या २ प + ज्या ४ प)

= २ ज्या ३ प – २ ज्या ३ प × को ज्या प*

= २ ज्या ३ प (१ – को ज्या प)

= २ ज्या ३ प × उ ज्या प . . . . (३)

अनेन प्रकारेण–

त$_न$ – त$_{न+१}$ = २ ज्या न प – ज्या (न–१) प – ज्या (न+१) प

= २ ज्या न प – {ज्या (न+१) प + ज्या (न+१) प}

= २ ज्या न प = २ ज्या न प को ज्या प

= २ ज्या न प (१–को ज्या प) = २ ज्या न प × उ ज्या प .... (न)

अतः (१), (२), (३) . . . . (न) समीकरणानां समपक्षाणां योगेन–

त$_१$ – त$_{न+१}$ = २ उ ज्या प (ज्या प + ज्या २ प + ज्या ३ प + ... ज्या न प)।

---

* पश्येयु. Hall & knights - Triganometry, p. 113.

परन्तु $त_{१} - त_{न+१}$ = ज्या प + ज्या न प – ज्या (न+१) प

∴ ज्या प + ज्या न प – ज्या (न+१) प = २ उ ज्या प × (ज्या प + ज्या २ प + ...ज्या न प)।

∴ ज्या (न + १) प = ज्या न प + ज्या प – उ ज्या प (ज्या प + ज्या २ प + ...ज्या न प) अत्र प = ३° ४५' = २२५'

∴ २ उ ज्या प = २ उ ज्या २२५' = २ (१ – कोज्या २२५')

= २ (१–०.९९७८) = २ × ०.००२२ = ४४/१००० = १/२२७ = १/२२५ स्वल्पान्तरात्।

∴ ज्या (न+१) = ज्या न प + ज्या प – $\frac{१}{२२५}$ × (ज्या प + ज्या २ प. . . ज्या न प)

उपपन्नम्।

क्रमोत्क्रमज्याखण्डानां नामान्यन्तराणि च कथ्यते भास्कराचार्यैः। यथा–

तत्वाश्विनो नन्दसमुद्रवेदाश्चन्द्राद्रिषट्का गगनाङ्कनागाः।
पञ्चाभ्ररूद्रास्तिथिविश्वतुल्या आद्यैर्निरुक्ता नखवाणचन्द्राः॥

नन्दावनीशैलीभुवो दिगङ्कचन्द्रा हुताशग्रहपूर्णदस्राः।
तुरङ्गषट्काकृतयः कुरामसिद्धा शराष्टेषुयमाः क्रमेणः॥

गजाश्विभान्यङ्कशराष्टदस्रास्तुरङ्गसप्तग्रहलोचनानि ।
अम्भोधिकुम्भ्यभ्रगुणास्तुरङ्गशैलेन्दुरामा रसभुतदन्ताः॥

कुदन्तकोला द्वितुरङ्गदेवा गोऽभ्राब्धिलोकाः कुगुणाब्धिरामाः।
भुजङ्गलोकाब्धिगुणाः क्रमज्या अथोत्क्रमज्या मुनयोऽङ्कदस्राः॥

रसर्तवो भूधरभूमिचन्द्रा द्वयष्टेन्दवो भूरसलोचनानि।
कृतेषुरामाः शशिषट्कवेदा नन्दाद्रिबाणा गगनेन्दुशैलाः॥

गुणेषुनागा नगखाभ्रचन्द्राः कुशैलरुद्राः शरवेदविश्वे।
भुजङ्गनेत्रेषुभुवो नवेन्दुसप्तेन्दवोऽथो घृतिनन्दचन्द्राः॥

त्रिसूर्यनेत्राण्यमरत्रिदस्रा वस्वब्धितत्वानि नगर्तुभानि।
गोऽष्टाङ्कदस्रा दहनेन्दुदन्ता नागाग्निवेदाज्यभुजस्त्रिभज्या॥
स्याद्व्यासखण्डं खलु खण्डकानि प्रोक्तानि जीवा विवराणि तज्ज्ञैः॥[१]

स्पष्टम्–

क्रमज्यादयः २२५, ४४९, ६७१, ८९०, ११०५, १३१५, १५२०, १७१९, १९१०, २०९३, २२६७, २४३१, २५८५, २७२८, २८५९, २९७७, ३०८४, ३१७७, ३२५६, ३३२१, ३३७२, ३४०९, ३४३१, ३४३८।

एष्यक्रमज्या – गतक्रमज्या = अन्तराणि। यथाक्रमेण – २२४, २२२, २१९, २१५, २१०, २०५, १९९, १९१, १८३, १७४, १६४, १५४, १४३, १३१, ११८, १०७, ९३, ७९, ६५, ५१, ३७, २२, ७।

उत्क्रमज्यादयः– ७, २९, ६६, ११७, १८२, २६१, ३५४, ४६१, ५७९, ७१०, ८५३, १००७, ११७१, १३४५, १५२८, १७१९, १७१८, २१२३, २३३३, २५४८, २७६७, २९८९, ३२१३, ३४३८।

एष्योत्क्रमज्या – गतोत्क्रमज्या = अन्तराणि। यथाक्रमेण– २२, ३७, ५१, ६५, ७९, ९३, १०७, ११८, १३१, १४३, १५४, १६४, १७४, १८३, १९१, १९९, २०५, २१०, २१५, २१९, २२२, २२४, २२५।

धनुकोणयोः ज्या-उत्क्रमज्यामानानां सारिणी[२]

पिण्डानां क्रमः	धनुरथवा कोणः	भारतीय-रीत्यानुसारं (त्रि=३४३८)	इदानीं ज्यामानम् (त्रि=३४३८)	इदानीं ज्यामानम् (त्रि=१)	भारतीय रीत्यानुसारं (त्रि=३४३८)	इदानीमुत्क्रयमज्या-मानम् (उत्क्रमज्या मानम्) (त्रि=१)
१.	३°४५'	२२५'	२२४.८५'	.०६५४	७'	.००२२
२.	७°३०'	४४९'	४४८.९८'	.१३०५	२९'	.००८६
३.	११°१५'	६७१'	६७०.७२'	.१९५१	६६'	.०१९२
४.	१५°	८९०'	८८९.८२'	.२५८८	११७'	.०३४१
५.	१८°४५'	११०५'	११०५.०१'	.३२१४	१८२'	.०५३१

१. सि.शि., ग.स्प., श्लो. ३-९
२. सू.सि. विज्ञानभाष्य, पृ. १२०-१२१

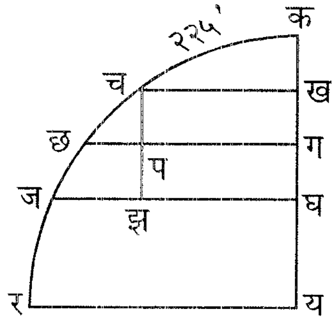
६.	२२°३०'	१३१५'	१३१५.०५'	.३८२७	२६१'	.०७६१
७.	२६°१५'	१५२०'	१५२०.५८'	.४४२३	३५४'	.१०३१
८.	३०°१५'	१७१९'	१७१९.००'	.५०००	४६०'	.१३४०
९.	३३°४५'	१९१०'	१९१०.०५'	.५५५५	५७९'	.१६८५
१०.	३७°३०'	२०९३'	२०९३.०५'	.६०८८	७१०'	.२०६६
११.	४०°१५'	२२६७'	२२६७.०२'	.६५९५	८५३'	.२४८१
१२.	४५°०'	२४३१'	२४३१.०१'	.७०७१	१००७'	.२९.२९
१३.	४८°४५'	२५८५'	२५८४.७०८'	.७५१९	११७१'	.३४०६
१४.	५२°३०'	२७२८'	२७२७.५५'	.७९३४	१३४५'	.३९१२
१५.	५६°१५'	२८५९'	२८५८.५५'	.८३१५	१५२८'	.४४४५
१६.	६०°०'	२९७८'	२९७७.३१'	.८६६०	१७१९'	.५०००
१७.	६३°४५'	३०८४'	३०८३.४५'	.८९६९	१९१८'	.५५७७
१८.	६७°३०'	३१७७'	३१७६.३७'	.९२३९	२१२३'	.६१७३
१९.	७१°१५'	३२५६'	३२५५.७५'	.९४६९	२३३३'	.६७८६
२०.	७५° ०'	३३२१'	३३२०.८५'	.९६५६	२५४८'	.७४१२
२१.	७८°४५'	३३७२'	३३७१.९५'	.९८०८	२७६७'	.८०४९
२२.	८२°३०'	३४०९'	३४०८.७५'	.९९१४	२९८९'	.८६९५
२३.	८६°१५'	३४३१'	३४३०.८५'	.९९७८	३२१३'	.९३४६
२४.	९०°०'	३४३८'	३४३८.००'	१.००००	३४३८'	१.००००

इष्टज्यासाधनम्

> **तत्वाश्विभक्ता असवः कला वा यल्लब्धसंख्या गतशिञ्जिनी सा॥**
> **यातैष्यजीवान्तरशेषघातात् तत्त्वाश्विलब्ध्या सहितेप्सता स्यात्।**[1]

१. सि.शि., ग.स्प., श्लो. १०

द्रष्टव्यं **क्षेत्रम् २.१३** क्षेत्रपिचयः



क्षेत्रम् २.१३

क च छ ज र = वृत्तचतुर्थांशः, क च = ग त चापः, क ज = ऐष्य चापः, चख = ग ज्या (गतज्या), ज घ = ऐ ज्या (ऐष्यज्या); छ ग = इष्टज्या, क च = २२५', च ज = २२५'

$\frac{\text{वृत्तम्}}{४}$ = ९०° वृत्तपादः ; ९० × ६० = ५४०० वृत्तपादकला।

यदि २४ ज्या खण्डेषु ५४०० कला लभ्यन्ते तदा १ ज्या खण्डे किमिति कला? अतोऽनुपातः–

$\frac{५४००' \times १}{२४}$ = २२५ कला ।

यदि २२५ कलाभिः एक ज्याखण्डम् लभ्यते तदा इष्टकलाभिः किमिति? अतोऽनुपातः–

$\frac{१ \times \text{इष्टचापकला}}{२२५}$ = लब्धिः + $\frac{\text{शे.}}{२२५'}$

लब्धि = गतचापः क च, अस्या ज्या = च ख = गतज्या, शे. = ऐष्यचापांशः = च छ।

∵ च ख = गत ज्या ; ज घ = ऐ ज्या ; ज झ = ज घ – झ घ ;

∴ झ घ = च ख ;

∴ ज झ = ज घ – च ख ; ज झ = ऐ ज्या – गत ज्या = यातैष्यान्तरज्या।

ज च झ, च छ प त्रिभुजोः सजात्यात्–

$$\frac{\text{ज झ} \times \text{च छ}}{\text{च ज}} = \text{छ प}$$, उत्थापनेन–

$$\frac{\text{यातैष्यान्तरम्} \times \text{शेषः}}{२२५'} = \text{छ प} = \text{गतेष्टान्तरम्}$$

छ ग = प ग + प छ ; ∴ प ग = च ख ;

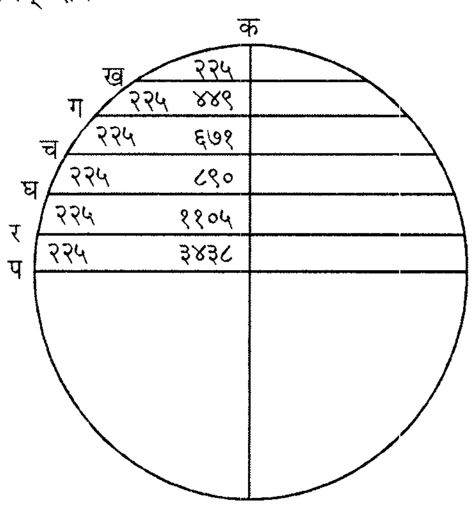
∴ छ ग = च ख + छ प = गत ज्या + गतेष्टान्तरम् = इष्ट ज्या। उपपन्नम्।

अत्र बापूदेवोक्तः प्रकारः

ज्यावर्गात् खरसाक्षाभ्रबाणोनात् पूर्वजीवया।
अवाप्तमग्रजीवा स्यादग्राप्तं पूर्वशिञ्जिनी॥

एवमासन्नजीवाभ्यां गजाग्न्यब्धिगुणैर्मिते।
व्यासार्धेऽत्रावशिष्टज्या सिद्ध्यन्ति लघुकर्मणा॥[१]

द्रष्टव्यं **क्षेत्रम् २.१४,** अस्मिन् क्षेत्रे–



क्षेत्रम् २.१४

क ख = ख ग = ग च = च घ . . . . इत्यादयः सर्वे चापाः समानाः सन्ति।

कल्प्यते ग इष्टबिन्दुः तदा क ग = इष्टचापः अस्य ज्या = इष्ट ज्या।

१. सि.शि., बापूदेवशास्त्री, पृ. ४०

क ख = प्रथमश्चापः ; ख ग = द्वितीयश्चापः ; ग च = तृतीयश्चापः इत्यनेन अग्रेऽपि।

क ग + क ख = क च ; इष्टचापः + प्रथमचापः = अग्रिमचापः = अग्रचापः।

क ग – क ख = क ख ; यतः क ग – ग ख = क ख ; ग ख = क ख ;

∴ क ग – क ख = क ख ; इ चा – प्र चा = पृष्ठचापः = पृ चापः।

अग्रचापः = इ. चापः + प्रथमश्चापः

$$\text{अग्र ज्या} = \text{ज्या (इ चा + प्र चा)} = \frac{\text{ज्या इ} \times \text{कोज्या प्र} + \text{कोज्या इ} \times \text{ज्या प्र}}{\text{त्रि}} \text{ ।}$$

पृ.चापः = इ चापः – प्र चापः

$$\text{पृ ज्या} = \text{ज्या (इ चा – प्र चा)} = \frac{\text{ज्या इ} \times \text{कोज्या प्र} - \text{कोज्या इ} \times \text{ज्या प्र}}{\text{त्रि}} \text{ ।}$$

$$\text{अग्रज्या} \times \text{पृज्या} = \frac{\text{ज्या इ}^2 \times \text{कोज्या प्र}^2 - \text{कोज्या इ}^2 \times \text{ज्या प्र}^2}{\text{त्रि}^2} \text{ ।}$$

$$= \frac{\text{ज्या इ}^2 \times \text{कोज्या प्र}^2 - \text{ज्या प्र}^2 \text{ (त्रि}^2 - \text{ज्या इ}^2\text{)}}{\text{त्रि}^2} \text{ ।}$$

$$= \frac{\text{ज्या इ}^2 \times \text{कोज्या प्र}^2 - \text{ज्या प्र}^2 \times \text{त्रि}^2 - \text{ज्या प्र}^2 \times \text{ज्या इ}^2}{\text{त्रि}^2} \text{ ।}$$

$$= \frac{\text{ज्या इ}^2 \times \text{कोज्या प्र}^2 - \text{ज्या प्र}^2 \times \text{ज्या इ}^2 - \text{ज्या प्र}^2 \times \text{त्रि}^2}{\text{त्रि}^2} \text{ ।}$$

$$= \frac{\text{ज्या इ}^2 \times \text{(कोज्या प्र}^2 + \text{ज्या प्र}^2\text{)} - \text{ज्या प्र}^2 \times \text{त्रि}^2}{\text{त्रि}^2} \text{ ।}$$

$$= \frac{\text{ज्या इ}^2 \times \text{त्रि}^2}{\text{त्रि}^2} - \frac{\text{ज्या प्र}^2 \times \text{त्रि}^2}{\text{त्रि}^2} = \text{ज्या इ}^2 - \text{ज्या प्र}^2 \text{ ।}$$

$\therefore$ अग्र ज्या $\times$ पृष्ठ ज्या = ज्या इ^2 − ज्या प्र^2

$\therefore$ अग्र ज्या $\times$ पृ ज्या = ज्या इ^2 − ५०५६०

$\therefore$ अग्र ज्या = $\frac{\text{ज्या इ}^2 - ५०५६०}{\text{पृ ज्या}}$। पृ ज्या = $\frac{\text{ज्या इ}^2 - ५०५६०}{\text{अग्रज्या}}$। उपपन्नम्

यद्वा–

त्र्यब्धिघ्नमौर्व्या अयुतेन लब्धं द्विघ्नज्यकायाः प्रविशोध्य शेषम्।
विश्लिष्यपूर्वज्यकयाग्रजीवा वेद्याग्रमौर्व्या खलु पूर्वजीवा॥[१]

इ चा + प्र चा = अग्र चापः ; इचा − प्र चा = पृष्ठ चापः।

अग्रज्या = ज्या (इ चा + प्र चा) = $\frac{\text{ज्या इ} \times \text{कोज्या प्र} + \text{कोज्या इ} \times \text{ज्या प्र}}{\text{त्रि}}$

पृष्ठ ज्या = ज्या (इ चा − प्र चा) = $\frac{\text{ज्या इ} \times \text{कोज्या प्र} - \text{कोज्या इ} \times \text{ज्या प्र}}{\text{त्रि}}$

अग्रज्या + पृ ज्या =

$$\frac{\text{ज्या इ} \times \text{कोज्या प्र} + \text{कोज्या इ} \times \text{ज्या प्र}}{\text{त्रि}} + \frac{\text{ज्या इ} \times \text{कोज्या प्र} - \text{कोज्या इ} \times \text{ज्या प्र}}{\text{त्रि}}।$$

$$= \frac{२ \text{ ज्या इ} \times \text{कोज्या प्र}}{\text{त्रि}} = \frac{२ \text{ ज्या इ (त्रि − उ ज्या प्र)}}{\text{त्रि}}$$

$$= \frac{२ \text{ ज्या इ} \times \text{त्रि} - २ \text{ ज्या इ} \times \text{उ ज्या प्र}}{\text{त्रि}}$$

$$= २ \text{ ज्या इ} - \frac{२ \text{ ज्या इ} \times \text{उ ज्या प्र} \times ४३}{\text{त्रि} \times ४३}$$

१. सि.शि., बापूदेवशास्त्री, पृ. ४०

$$२ \text{ ज्या इ} - \frac{\text{ज्या इ} \times ४३}{\frac{\text{त्रि} \times ४३}{२ \text{ उज्या प्र}}} = २ \text{ ज्या इ} - \frac{\text{ज्या इ} \times ४३}{१००००}$$

$$\therefore \text{ अग्र ज्या} + \text{पृष्ठ ज्या} = २ \text{ ज्या इ} - \frac{\text{ज्या इ} \times ४३}{१००००}$$

$$\therefore \text{ अग्र ज्या} = २ \text{ ज्या इ} - \frac{\text{ज्या इ} \times ४३}{१००००} - \text{पृष्ठ ज्या।}$$

$$\therefore \text{ पृष्ठ ज्या} = २ \text{ ज्या इ} - \frac{\text{ज्या इ} \times ४३}{१००००} - \text{अग्र ज्या।}$$ उपपन्नम्।

ज्यातश्चापानयनम्

ज्यां प्रोज्झ्य तत्त्वाश्विहतावशेषं यातैष्यजीवाविवरेण भक्तम्॥

जीवा विशुद्धा यतमात्रतद्घ्नैस्तत्त्वाश्विभिस्तत् सहितं धनुः स्यात्।[१]

प्रसङ्गेऽस्मिन्नाचार्यो वक्तिः– यस्य धनुः कार्यं तस्माद्या जीवा विशुध्यति सा शोध्या। शेषात् तत्वाश्विगुणाद्गतागतज्यान्तहृताद्यल्लभ्यते तत् स्थाप्यम्। ततो यतमा जीवा विशुद्धा तद्गुणितैस्तत्वाशिवभिः सहितं धनुः स्यात्।

स्पष्टार्थम्–

इष्ट ज्या – गत ज्या = इष्टान्तरम्।

गत ज्या संख्या × २२५′ = गतचापकला।

$$\frac{२२५' \times \text{इष्टान्तरम्}}{\text{यातैष्यान्तरखण्डम्}} = \text{शेषकला।}$$

गतचापः + शेषकला = इष्टचापकला। उपपन्नम्।

---

१. सि.शि., ग.स्प., श्लो. ११-१२

ज्योत्पत्तिः

आचार्याणां पदवीं ज्योत्पत्त्या ज्ञातया यतो याति।
विविधां विदग्धगणकप्रीत्यै तां भास्करो वक्ति॥

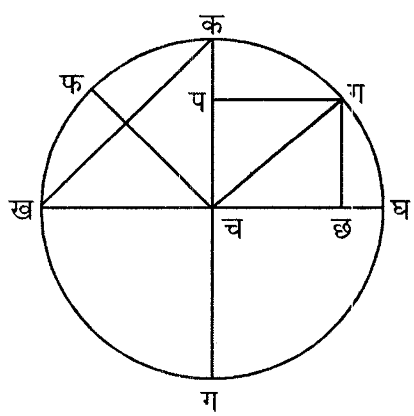
इष्टाङ्गुलव्यासदलेन वृत्तं कार्यं दिङ्कं भलवाङ्कितं च।
ज्यासंख्याऽऽप्ता नवतेर्लवा ये तदाद्यजीवाधनुरेतदेव॥

द्वित्र्यादिनिघ्नं तदनन्तराणां चापे तु दत्वोभयतो दिगङ्कात्।
ज्ञेयं तदग्रद्वयबद्धरज्जोरर्धं ज्यकार्धं निखिलानि चैवम्॥

अथान्यथा वा गणितेन वच्मि ज्यार्धानि तान्येव परिस्फुटानि।
त्रिज्याकृतिर्दोर्गुणवर्गहीना मूलं तदीयं खलु कोटिजीवा।।
दोः कोटिजीवारहिते त्रिभज्ये तच्छेषके कोटिभुजोत्क्रमज्ये।
ज्याचापमध्ये खलु योऽत्र बाणः सैवोत्क्रमज्या सुधियाऽत्र वेद्या॥

त्रिज्यार्धं राशिज्या तत्कोटिज्या च षष्ठिभागानाम्।
त्रिज्यावर्गार्धपदं शरवेदांशज्यका भवति॥[1]

द्रष्टव्यं क्षेत्रम् २.१५। अस्मिन क्षेत्रे–



क्षेत्रम् २.१५

क फ ख ग घ ज = वृत्तम्। घ ज क = वृत्तचतुर्थांशः।

१. सि.शि., गो. ज्योत्पत्तिवासना, श्लो. १-६

$\angle$ क च घ = $\angle$ क च ख = $\angle$ ख च ग = $\angle$ ग च घ = ९०°, इमे सर्वे समकोणाः।

क ग = ख घ = व्यासः ; च घ = च क = च ख = च ग = त्रिज्या ;

क ज = चाप अभीष्टम् ; अस्य चापस्य ज्या = प ज ; प ज = च छ ; $\therefore$ च छ = भुजः,

क ज चापस्य कोटिः = ज घ ; अस्य चापस्य ज्या = ज छ = कोटि। रेखागणितानुसारेण केन्द्रात् परिधिपर्यन्तंगता सर्वा रेखा तुल्या भवन्ति। च ज = च घ = च क = त्रिज्या ; चज = त्रिज्या रूपे कर्णः।

$$\text{च छ}^2 + \text{ज छ}^2 = \text{च ज}^2 \;;\; \text{भु}^2 + \text{को}^2 = \text{कर्ण}^2,\; \text{भु}^2 = \text{कर्ण}^2 - \text{को}^2$$

$$\text{भु} = \sqrt{\text{कर्ण}^2 - \text{कोटि}^2} \;;\; \text{को}^2 = \text{कर्ण}^2 - \text{भु}^2 \;;\; \text{को} = \sqrt{\text{कर्ण}^2 - \text{भु}^2}\text{।}$$

अनेन प्रकारेण–

$$\text{भुज्या}^2 + \text{कोज्या}^2 = \text{त्रि}^2 \;;\; \text{भुज्या}^2 = \text{त्रि}^2 - \text{कोज्या}^2,\; \text{कोज्या}^2 = \text{त्रि}^2 - \text{भुज्या}^2\text{।}$$

ज्याचापमध्ये खलुबाणरूपा भुजा उत्क्रमज्या। क ज चापस्य कोटि चाप = ज घ अस्य चापस्य ज्या = ज छ = कोटि, कोटि ज्या चापयोर्मध्ये छ घ = कोटि उत्क्रमज्या ; च घ – च छ = छ घ ; त्रि – भुजज्या = कोट्युक्रमज्या। क ज चापस्य ज्या = प ज ; क ज, प ज रेखयोः मुले कप = उत्क्रमज्या प क = च क – च प, प क = त्रि – कोज्या = भुज उत्क्रमज्या।

पूर्ण ज्या ९०°–

$$\text{च क}^2 + \text{च ख}^2 = \text{क ख}^2 \;;\; \text{त्रि}^2 + \text{त्रि}^2 = \text{पूर्णज्या}^2 \;;$$

$$\sqrt{\text{त्रि}^2 + \text{त्रि}^2} = \text{पूर्णज्या} = ९०^\circ$$

ज्या ४५° कोज्या ४५°

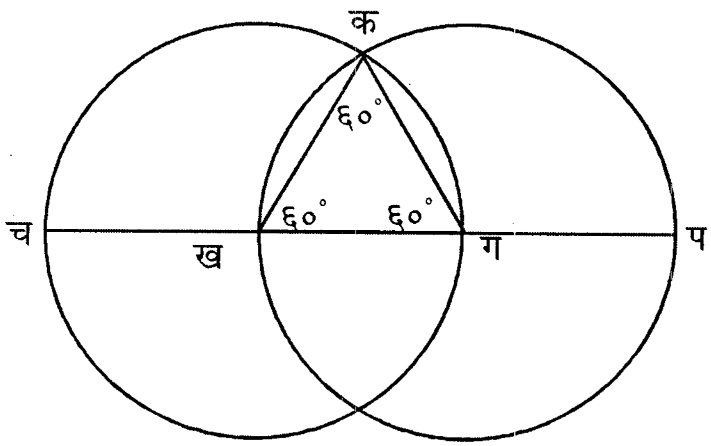
$$\frac{\text{पूर्णज्या}}{२} = \frac{९०^\circ}{२} = \text{ज्या } ४५^\circ \text{ ।}$$

$$\sqrt{\text{त्रि}^2 + \text{त्रि}^2} = \sqrt{२\ \text{त्रि}^2} = ९०^\circ$$

$$\frac{\sqrt{२\ \text{त्रि}^2}}{२} = \sqrt{\frac{२\text{त्रि}^2}{४}} = \sqrt{\frac{\text{त्रि}^2}{२}} = \text{कोज्या } ४५^\circ$$

ज्या३०° कोज्या६०°

द्रष्टव्यं क्षेत्रम् २.१६,



क्षेत्रम् २.१६

अस्मिन् क्षेत्रे क च ग वृत्तस्य ख केन्द्रम्, ∴ ख क = ख ग = त्रि ; क ख प वृत्तस्य ग केन्द्रम् ; ∴ ग क = ग ख = त्रि ; ∴ख ग = ख क = ग क = त्रि। अस्त्र त्रिभुजस्य सर्वे कोणासमानाः ∠क = ∠ख = ∠ग ; ∠क + ∠ख + ∠ग = १८०° ; $\frac{१८०^\circ}{३}$ = ६०° = त्रि। यतः ∴ ६०° पूर्णज्या = त्रि ; ∴अतः ३०° ज्या = $\frac{त्रि}{२}$ = कोज्या ६०°।

उपपन्नम्।

त्रिज्याकृतीषुघातात् त्रिज्याकृतिवर्गपञ्चघातस्य।
मुलोनादष्टहृतान्मूलं षट्त्रिंशदंशज्या॥

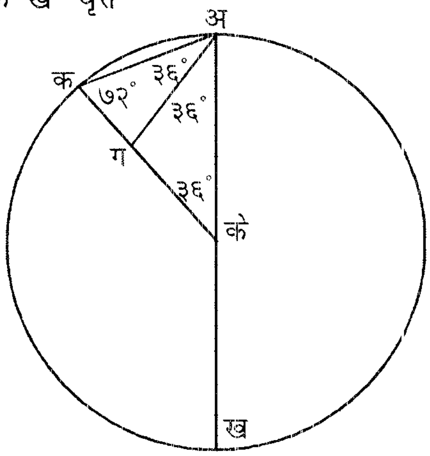
गजहयगजेषु निघ्नी त्रिभजीवा वाऽयुतेन संभक्ता।
षड्त्रिंशदशजीवा तत्कोटिज्याकृतेषूणाम्॥

त्रिज्याकृतीषुघातान्मूलं त्रिज्योनितं चतुर्भक्तम्।
अष्टादशभागानां जीवा स्पष्टा भवत्येवम्॥[1]

---

१. सि.शि., गो. ज्योत्पत्तिः., श्लो. ७-९

द्रष्टव्यं **क्षेत्रम्** २.१७, 'अ क ख' वृत्ते–



क्षेत्रम् २.१७

अ ख = व्यासः ; के अ = के ख = के क = त्रिज्या ; ∠क के अ = ३६° ; के क अ त्रिभुजे ∵ के क = के अ ; ∵ ∠अ क के = ∠क अ के ; ∵ ∠ क के अ = ३६° ; १८०° – ३६° = १४४° ; ∠अ क के + ∠क अ के = १४४° ; ∵ ∠अ क के = ∠क अ के ; ∴∠अ क के = $\frac{१४४}{२}$ = ७२° ; ∴∠क अ के = ७२° अस्य कोणस्य भागद्वयं कृत्वा के ग = अ ग ; यतः ∠ग के अ = ∠ग अ के। यदा ∠अ क ग = ∠अ ग क तदा क अ = अ ग ; अ ग = के ग ; अ ग = अ क ; ∴अ ग = अ क = के ग।

अक = पूर्णज्या ३६° ; कल्प्यते अ क = य।

के अ क, अ क ग त्रिभुजयोः सजात्यात्–

$$\frac{\text{अ क} \times \text{अ क}}{\text{केक}} = \frac{\text{य}\times\text{य}}{\text{त्रि}} = \frac{\text{य}^२}{\text{त्रि}} = \text{क ग}$$

के क – क ग = के ग, त्रि – $\frac{\text{य}^२}{\text{त्रि}}$ = य। (∴ के ग = अ क)।

$\frac{\text{त्रि}^२ - \text{य}^२}{\text{त्रि}}$ = य ; त्रि^{२} – य^२ = य × त्रि ; त्रि^{२} = य × त्रि + य^२ ;

उभयपक्षयोः $\frac{त्रि^२}{४}$ योजनेन–

$$त्रि^२ + \frac{त्रि^२}{४} = य \times त्रि + य^२ + \frac{त्रि^२}{४}$$

$$\sqrt{\frac{४त्रि^२ + त्रि^२}{४}} = \sqrt{\frac{४य^२ + ४ य \times त्रि + त्रि^२}{४}}$$

$$\frac{\sqrt{५त्रि^२}}{२} = \frac{२य + त्रि}{२}, \frac{\sqrt{५त्रि^२}}{२} = य + \frac{त्रि}{२}$$ पक्षान्तरेण–

$$य = \frac{\sqrt{५त्रि^२}}{२} - \frac{त्रि}{२} = \frac{\sqrt{५त्रि^२} - त्रि}{२} = पूर्णज्या\ ३६^\circ।$$

ज्या १८°

$$= \frac{पूर्णज्या\ ३६^\circ}{२} \frac{\sqrt{५त्रि^२} - त्रि}{२ \times २} = \frac{\sqrt{५\ त्रि^२} - त्रि}{४} = ज्या\ १८^\circ$$ उपपन्नम्।

ज्या ७२°–

$$\sqrt{त्रि^२ - ज्या^२\ १८^\circ} = \sqrt{त्रि^२ - \left(\frac{\sqrt{५\ त्रि^२} - त्रि}{४}\right)^२}$$

$$= \sqrt{\frac{त्रि^२ - (५\ त्रि^२ + त्रि^२ - २\ त्रि \sqrt{५त्रि^२})}{१६}}$$

$$= \sqrt{\frac{१६\ त्रि^२ - ६\ त्रि^२ + २\ त्रि \sqrt{५त्रि^२}}{१६}} = \sqrt{\frac{१०\ त्रि^२ + २\ त्रि \sqrt{५त्रि^२}}{१६}}$$

$$= \sqrt{\frac{१०\ त्रि^२}{१६} + \frac{२\ त्रि^२ \sqrt{५\ त्रि^२}}{१६}} = \sqrt{\frac{५\ त्रि^२ + त्रि^२ \sqrt{५}}{८}}$$

$$= \text{त्रि} \sqrt{\frac{५ + \sqrt{५}}{८}} = \text{ज्या } ७२^\circ$$ उपपन्नम्।

ज्या ३६° कोज्या ५४°–

$$\text{त्रि} - \text{ज्या } १८^\circ = \text{उ ज्या } ७२^\circ$$

$$\text{त्रि} - \frac{\sqrt{५ \text{ त्रि}^२} - \text{त्रि}}{४} = \frac{४ \text{ त्रि} - \sqrt{५ \text{ त्रि}^२} + \text{त्रि}}{४}$$

$$\frac{४ \text{ त्रि} + \text{त्रि} - \sqrt{५ \text{ त्रि}^२}}{४} = \frac{५\text{त्रि} - \sqrt{५\text{त्रि}^२}}{४} = \text{उज्या } ७२^\circ$$

$$\sqrt{\frac{\text{त्रि} \times \text{उज्या } ७२^\circ}{२}} = \text{ज्या } ३६^\circ$$

$$\sqrt{\frac{\text{त्रि} \left(५ \text{ त्रि} - \sqrt{५ \text{ त्रि}^२}\right)}{२ \times ४}} = \frac{\sqrt{५\text{त्रि}^२ - \text{त्रि} \sqrt{\text{त्रि}^२ ५}}}{८}$$

$$= \sqrt{\frac{५ \text{ त्रि}^२ - \sqrt{५\text{त्रि}^४}}{८}} = \text{ज्या } ३६^\circ = \text{कोटिज्या } ५४^\circ$$

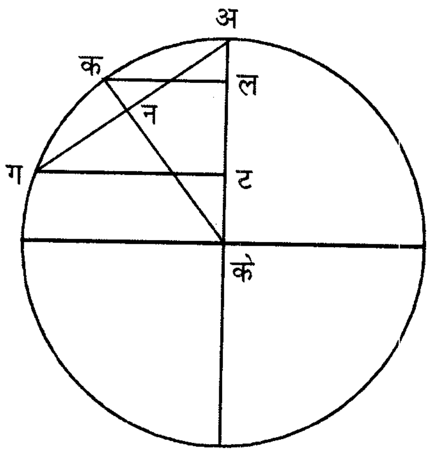
$$\frac{\text{ज्या } ३६^\circ \times \text{त्रि}}{१००००} = \frac{५८७८ \times \text{त्रि}}{१००००} = ३६^\circ = \text{कोटिज्या } ५४^\circ$$

गजहयगजेषु निघ्नी त्रिभजीवा वाऽयुतेन संभक्ता। इत्युपपन्नम्।

क्रमोत्क्रमज्याकृतियोगमूलाद्दलं तदर्धांशकशिञ्जिनी स्यात्।
त्रिज्योत्क्रमज्यानिहतेर्दलस्य मूलं तदर्धांशकशिञ्जिनी स्यात्।।[१]

१. सि.शि., गो. ज्योत्पत्तिः., श्लो. १०

द्रष्टाव्यं **क्षेत्रम् २.१८**, अस्मिन् क्षेत्रे–



क्षेत्रम् २.१८

के क = के अ = त्रि ; ग ट = भुज्या ; अ ट = भु उज्या ; ग अ = पूर्णज्या ; अ न = ग न = भुज्या $\frac{१}{२}$; अ न + न ग = अ ग ; ∴ २ अ न = २ भुज्या $\frac{१}{२}$; २ अ न = पूर्णज्या ; ग ट^{२} + अ ट^{२} = पूर्णज्या ; भुज्या^{२} + उज्या^{२} = पूर्णज्या^{२} = २ भुज्या^{२}$\frac{१}{२}$;

$$\therefore \text{भुज्या}^{२} + \text{उज्या}^{२} = २\ \text{भुज्या}^{२}\ \frac{१}{२}\ ।$$

$$\sqrt{\frac{\text{भुज्या}^{२} + \text{उज्या}^{२}}{२}} = \text{भुज्या}\ \frac{१}{२}$$ पूर्वार्धमुपपन्नम्।

अ न = न ग ; अ क = क ग ; के क ल, अ ग ट त्रिभुजयोः सजात्यादतोऽनुपातः–

$$\frac{\text{क ल} \times \text{अ ग}}{\text{के क}} = \text{अ ट}\ ।$$ उत्थापनेन–

$$\frac{\text{भुज्या}\frac{१}{२}\times २\ \text{भुज्या}\frac{१}{२}}{\text{त्रि}} = \text{भुउज्या।}$$

$$\text{भुज्या}\ \frac{१}{२}\ \times\ २\ \text{भुज्या}\ \frac{१}{२}\ =\ \text{भुउज्या}\ \times\ \text{त्रि}$$

$$२\ \text{भुज्या}^{२}\ \frac{१}{२}\ =\ \text{भुउज्या}\ \times\ \text{त्रि}$$

$$\therefore\quad \text{भुज्या}\ \frac{१}{२}\ =\ \sqrt{\frac{\text{भुउज्या}\times\text{त्रि}}{२}}\ \text{।}$$

त्रिज्योत्क्रमज्येति सूत्रमुपपन्नम्।

अनेन प्रकारेणान्य 'ज्या' मानमपि साधनीयम्। यथोक्तम्–

तस्याः पुनस्तद्दलभागकानां कोटेश्च कोट्यंशदलस्य चैवम्।
अन्यज्यकासाधनमुक्तमेवं पूर्वैः प्रवेक्ष्येऽथ विशिष्टमस्मात्।।[१]

अनेन प्रकारेणाग्रे कथं ज्या साधनं भविष्यतीति। अस्य प्रश्नस्योतरं स्वयंमेव दत्वा छेद्यकाधिकारे ते कथयन्ति। यथा–

एवं त्रिषट्सूर्यजिनादिसंख्या, अभीष्टजीवाः सुधिया विधेयाः।
त्रिज्योत्थवृत्ते भगणाङ्किते वा ग्राह्या अभीष्टा विगणय्य जीवाः।।[२]

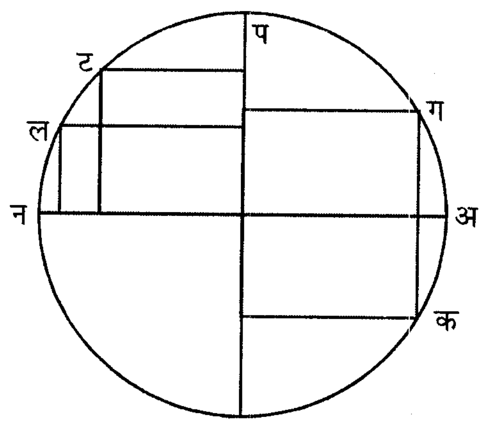
यत्र चतुर्विंशतिः खण्डान तत्र राशेर्ज्याऽष्टमं (८) खण्डनम्। तत्कोटिज्या षोडशम्। शरवेदभागज्या द्वादश (१२)। अस्मात् खण्डत्रयात् कथितप्रकारेण चतुर्विंशतिः खण्डान्युत्पद्यन्ते। तत्राष्टामात्तदर्धांश-कशिञ्जिनी चतुर्थम् (४)। तत्कोटिज्या विंशम् (२०) एवं चतुर्थाद् द्वितीयम् (२)। द्वाविंश च (२२), द्वितीयात् प्रथमम् (१), त्रयोविंश च (२३) एवं दशमचतुदशपञ्चमै कोनविंशसप्तमसप्तदशैका-दाशत्रयोदशानीत्यष्टमात् (१०/१४/५/१९/७/१७/११/१३) अथ द्वादशात् षष्टाष्टादश तृतीयैकविंशन-वमपञ्चदशानि (६/१८/३/२१/९/१५) त्रिज्याचतुर्विंशमिति (२४)।

१. सि.शि., गो.ज्यो., श्लो. ११
२. तत्रैव, छेद्य., श्लो. ६

त्रिज्याभुजज्याहतिहीनयुक्ते त्रिज्याकृती तद्दलयोः पदे स्तः।
भुजोनयुक्तत्रिभखण्डयोर्ज्ये कोटिं भुज्या परिकल्प्य चैवम्॥[१]

उपपत्तिः–

(द्रष्टव्यं **क्षेत्रम् २.१९**) अत्र–



क्षेत्रम् २.१९

अ ग = अ क = भुज

$$\text{भुज्या } \frac{१}{२} = \sqrt{\frac{\text{भूउज्या} \times \text{त्रि}}{२}} \quad । \quad \therefore \text{ भु} = (९० \pm \text{भु})$$

$$\text{ज्या } \frac{१}{२} (९० \pm \text{भु}) = \sqrt{\frac{\text{त्रि} \times \text{उज्या } (९० \pm \text{भु})}{२}} = \sqrt{\frac{\text{त्रि} \times (\text{त्रि} \pm \text{भु})}{२}}$$

$$= \sqrt{\frac{\text{त्रि}^२ \pm \text{त्रि} \times \text{भु}}{२}} \, ।$$

$$\therefore \text{ ज्या } \frac{१}{२} (९० \pm \text{भु}) = \sqrt{\frac{\text{त्रि}^२ \pm \text{त्रि} \times \text{भु}}{२}} \, ।$$

१. सि.शि., गो.ज्यो., श्लो. १२

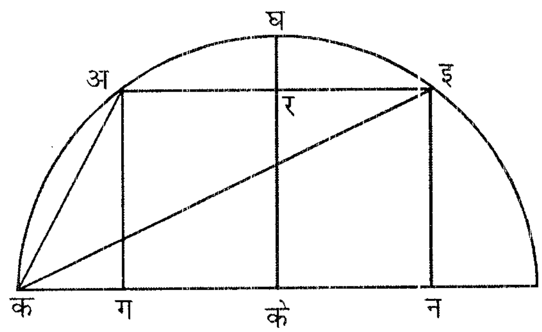
$$\therefore \text{ कोज्या } \frac{१}{२} (९० \pm \text{भु}) = \sqrt{\frac{\text{त्रि}^2 \pm \text{त्रि} \times \text{भु}}{२}} \text{ ।} \qquad \text{उपपन्नम्।}$$

पुनश्च सिद्धान्ततत्वविवेके

दोर्ज्यात्रिभज्याहतियुक्तहीने त्रिज्याकृती तद्दलतः पदे ये।
भुजेन युगहीनगृहत्रयस्य दलोत्थजीवे भवतः क्रमात् ते॥[१]

उपपत्तिः—

(द्रष्टव्यं **क्षेत्रम्** २.२०) यथा—



क्षेत्रम् २.२०

भुअं = अ घ = घ इ ; ∴ ९० − भुअं = क अ तथा ९० + भुअं = क इ अथ क अ ग त्रिभुजे क अ = पूर्णज्या, अ क चाप = २ ज्या $\frac{१}{२}$ अ क चाप, तत्र क अ = $\sqrt{\text{क ग}^2 + \text{ग अ}^2}$ । यतः के क − के ग = क ग

अतः क अ = $\sqrt{(\text{के क} - \text{के ग})^2 + \text{ग अ}^2} = \sqrt{(\text{त्रि} - \text{ज्या भु})^2 + \text{कोज्या}^2 \text{ भु}}$

$= \sqrt{\text{त्रि}^2 - २ \text{ त्रि} \times \text{ज्या भु} + \text{ज्या}^2 \text{ भु} + \text{कोज्या}^2 \text{ भु}} = \sqrt{\text{त्रि}^2 - २ \text{ त्रि ज्या भु} + \text{त्रि}^2}$

$= \sqrt{२ \text{ त्रि}^2 - २ \text{ त्रि ज्या भु}}$ ।

१. सि. तत्त्वविवेक. स्प., ज्यो., श्लो. ९३

$$\text{ज्या}\ \frac{१}{२}\ \text{क अ चाप} = \frac{\text{क अ}}{२}$$ । उत्थापनेन–

$$= \frac{१}{२}\sqrt{२\ \text{त्रि}^{२} - २\ \text{त्रि. ज्या भु}}$$

$$= \sqrt{\frac{\text{त्रि}^{२} - \text{त्रि. ज्या भु}}{२}}$$ ।

$$\text{क अ} = \text{ज्या}\ \frac{१}{२}\ (९० - \text{भु}) = \sqrt{\frac{\text{त्रि}^{२} - \text{त्रि. ज्या भु}}{२}}$$ ।

एवम्–

$$\text{ज्या}\ \frac{१}{२}\ (९० + \text{भु}) = \frac{१}{२}\ \text{क इ} =$$

$$\text{क न} = \text{के क} + \text{के न}\ ;\ \text{क इ} = \sqrt{\text{क न}^{२} + \text{इ न}^{२}}$$

$$\text{क इ} = \sqrt{(\text{के क} + \text{के न})^{२} + \text{इ न}^{२}}$$

$$\frac{१}{२}\ \text{क इ} = \frac{१}{२}\sqrt{\text{के क} + \text{के न})^{२} + \text{इ न}^{२}} = \frac{१}{२}\ \sqrt{(\text{त्रि} + \text{ज्याभु})^{२} + \text{कोज्या}^{२}\ \text{भु}}$$

$$= \frac{१}{२}\sqrt{\text{त्रि}^{२} + २\text{त्रि} \times \text{ज्या भु} + \text{ज्या}^{२}\ \text{भु} + \text{कोज्या}^{२}\ \text{भु}}$$

$$= \frac{१}{२}\sqrt{\text{त्रि}^{२} + २\text{त्रि} \times \text{ज्या भु} + \text{त्रि}^{२}} = \frac{१}{२}\sqrt{२\ \text{त्रि}^{२} + २\text{त्रि} \times \text{ज्याभु}}$$

$$\text{अतः ज्या}\ \frac{१}{२}\ (९० + \text{भु}) = \sqrt{\frac{\text{त्रि}^{२} + \text{त्रि} \times \text{ज्या भु}}{२}}$$ ।

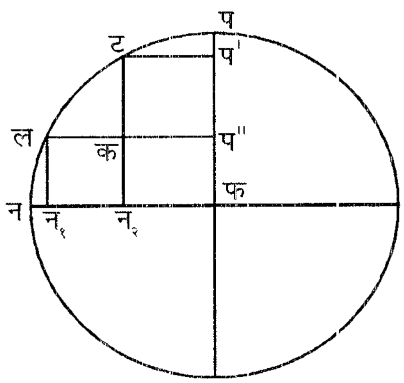
अर्थात्–

$$\text{ज्या}\ \frac{१}{२}\ (९० \mp \text{भु}) = \sqrt{\frac{\text{त्रि}^{२} \pm \text{त्रि} \times \text{ज्याभु}}{२}}$$ । उपपन्नम्।

यद्दोर्ज्ययोरन्तरमिष्टयोर्यत्कोटिज्ययोस्तत्कृतियोगमूलम्।
दलीकृतं स्याद् भुजयोर्वियोगखण्डस्य जीवैवमनेकधा वा॥[1]

उपपत्तिः—

(द्रष्टव्यं क्षेत्रम् २.२१) अत्र पट = चाप, अस्य भुज्या = प' ट, पल = चाप, अस्य भुज्यां = पँ ल, ∴ पँ ल - ट पं = लक = पँ, ∵ क पँ = ट प' ; ∴ प" ल - ट पं = ट पं ; भुज्यां - भुज्या = भुज्या।



क्षेत्रम् २.२१

अनेन—

कोज्यां - कोज्या = कोज्या ; $भुज्या^2 + कोज्या^2 = कर्ण^2$,

$\sqrt{भुज्या^2 + कोज्या^2}$ = पूर्णज्या

$\frac{पूर्णज्या}{२}$ = ज्या $\frac{१}{२}$ (भु - भुं) उपपन्नम्।

दोः कोटिजीवाविवरस्य वर्गो दलीकृतस्तस्य पदेन तुल्या।
स्यात्कोटिबाह्वोर्विवरार्धजीवा वक्ष्येऽथ मूलग्रहणं विनाऽपि॥[2]

उपपत्तिः—

---

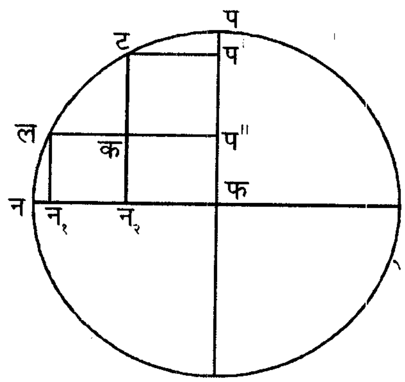
१. सि.शि., ज्यो., श्लो. १३

२. सि.शि., गो.ज्यो., श्लो. १४

(द्रष्टव्यं क्षेत्रम् २.२१) अत्र भुजः = प ट, तत् कोटिः = ट न

प ट चापस्य भुज्याः = प' ट, कोज्या = ट $न_२$

ट $न_२$ = प" ल कार्यम् तदा प" ल - प' ट = ल क ; कोज्या - भुज्या = भुज



क्षेत्रम् २.२१

ल क = ट क, ∴ भुजः = कोटिः ; $\sqrt{भु^२ + को^२}$ = कर्णः

$$\because \text{पूर्णज्या (भु} \sim \text{को)} = \sqrt{(\text{कोज्या} - \text{भुज्या})^२ + (\text{कोज्या} - \text{भुज्या})^२}$$

$$= \sqrt{२\,(\text{कोज्या} - \text{भुज्या})^२}$$

$$\because \text{पू ज्या (भु} \sim \text{को)} = \text{ज्या}\ \frac{१}{२}\ (\text{भु} \sim \text{को})$$

$$\therefore \text{ज्या}\ \frac{१}{२}\ (\text{भु} \sim \text{को}) = \frac{१}{२}\ \sqrt{२\,(\text{कोज्या} - \text{भुज्या})^२} = \sqrt{\frac{(\text{कोज्या} - \text{भुज्या})^२}{२}}$$

दोर्ज्याकृतिर्व्यासदलार्धभक्ता लब्धत्रिमौर्व्योर्विवरेण तुल्या।
दो कोटिभागान्तरशिञ्जिनी स्याज्ज्यार्धानि वा कानिचिदेवमत्र॥[१]

उपपत्तिः—

१. सि.शि., गो. ज्यो., श्लो. १५

$$\text{ज्या (भु} \sim \text{को)} = \frac{\text{ज्याभु} \times \text{कोज्या (९०-भु)}}{\text{त्रि}} \sim \frac{\text{कोज्या भु} \times \text{ज्या भु (९० - भु)}}{\text{त्रि}}$$

$$= \frac{\text{ज्या भु} \times \text{ज्या भु}}{\text{त्रि}} \sim \frac{\text{कोज्या भु} \times \text{कोज्या भु}}{\text{त्रि}}$$

$$= \frac{\text{ज्या}^2 \text{ भु}}{\text{त्रि}} \sim \frac{\text{कोज्या}^2 \text{ भु}}{\text{त्रि}} = \frac{\text{ज्या}^2 \text{ भु} \sim (\text{त्रि}^2 - \text{ज्या}^2 \text{ भु})}{\text{त्रि}}$$

$$= \frac{\text{त्रि}^2 - \text{२ ज्या}^2 \text{ भु}}{\text{त्रि}} = \text{त्रि} - \frac{\text{ज्या}^2 \text{ भु}}{\frac{\text{त्रि}}{\text{२}}} = \text{ज्या (भु} \sim \text{को)}$$

उपपन्नम्।

स्वगोऽङ्गेषुषडंशेन वर्जिता भुजशिञ्जिनी।
कोटिज्या दशभिः क्षुण्णा त्रिसप्तेषु विभाजिता।।[1]

उपपत्तिः—

$$\text{अग्रज्या} \pm \text{पृष्ठज्या वा} = \text{ज्या (इ} \pm \text{प्र)} = \frac{\text{इज्या} \times \text{कोज्या प्र} \pm \text{कोज्या इ} \times \text{ज्या प्र}}{\text{त्रि}}$$

$$= \frac{\text{इज्या (त्रि - प्रउज्या)}}{\text{त्रि}} \pm \frac{\text{कोज्या इ} \times \text{ज्या प्र}}{\text{त्रि}}$$

$$= \text{इज्या} - \frac{\text{इज्या} \times \text{प्रउज्या}}{\text{त्रि}} \pm \frac{\text{कोज्या इ} \times \text{ज्या प्र}}{\text{त्रि}} =$$

$$= \text{इज्या} - \frac{\frac{\text{इज्या}}{\text{त्रि}}}{\text{प्रउज्या}} \pm \frac{\text{कोज्या इ} \times \text{प्रज्या}}{\text{त्रि}}$$

१. सि.शि., गो. ज्यो., श्लो. १६

$$= \text{इज्या} - \frac{\text{इज्या}}{\text{६५६९}} \pm \frac{\text{कोज्या} \times \text{१०}}{\frac{\text{त्रि} \times \text{१०}}{\text{प्रज्या}}} = \text{अत्रान्तिमखण्डे}$$

अपवर्तनाङ्क प्रज्या /१०

$$= \text{इज्या} - \frac{\text{इज्या}}{\text{६५६९}} \pm \frac{\text{कोज्या} \times \text{१०}}{\text{त्रि}} = \text{इज्या} - \frac{\text{इज्या}}{\text{६५६९}} \pm \frac{\text{कोज्या} \times \text{१०}}{\text{५७३}} \text{।}$$

तदैक्यमग्रजीवा स्यादन्तरं पूर्णशिञ्जिनी।
प्रथमज्या भवेदेवं षष्टिरन्यास्ततस्ततः ॥[1]

उपपन्नम्

पुनश्चाग्रे—

यदि त्रि = ३४३८ तथा ज्या संख्या २४ तदाऽन्तिमखण्डस्यापर्वतनाङ्कः $= \frac{\text{प्रज्या}}{\text{१००}}$ ।

$$= \text{इज्या} - \frac{\text{इज्या}}{\frac{\text{त्रि}}{\text{प्रउज्या}}} \pm \frac{\text{इ कोज्या} \times \text{१००}}{\frac{\text{त्रि} \times \text{१००}}{\text{प्रज्या}}}$$

$$= \text{इज्या} - \frac{\text{इज्या}}{\text{४६७}} \pm \frac{\text{इ कोज्या} \times \text{१००}}{\text{१५२९}} \text{।}$$

व्यासार्धेऽष्टगुणाब्ध्यग्नितुल्ये स्युर्नवतिर्ज्यकाः।
कोटिजीवा शताभ्यास्ता गोदस्रतिथिभाजिता॥
दोर्ज्या स्वाद्यङ्गवेदांशहीना तद्योगसंमिता।
तदग्रज्या तयोश्चापि विवरंपूर्वशिञ्जिनी।
तत्त्वदस्रा नगांशोना एवमत्राद्यशिञ्जिनी॥
ज्यापरं परयैवं वा चतुर्विंशतिमौर्विकाः।।[2]

उपपन्नम्

---

१. तत्रैव, गो.ज्यो., १७

२. सि.शि.गो.ज्यो. श्लो. १८-२०

योगान्तरज्यासाधनम्

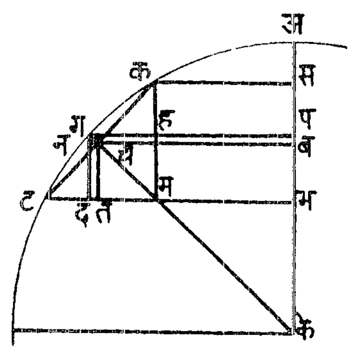
चापयोरिष्टयोर्दोर्ज्ये मिथः कोटिज्यकाहते।
त्रिज्याभक्ते तयोरैक्यं स्याच्चापैक्यस्य दोर्ज्यका॥
चापान्तरस्य जीवा स्यात्तयोरन्तरसंमिता॥[१]

उपपत्तिः–

(द्रष्टव्यं क्षेत्रम् २.२२) अत्र– अ ग = इष्टचापम् ; क ग = ग ट = प्रथमचापतुल्यम्। ग ह = गतखण्डम् = दम ; ऐष्यखण्डम् = द ट ; द म + द ट = ट म ; याख + ऐ ख = ट म

$$\frac{\text{याख + ऐख}}{२} = \frac{\text{ट म}}{२} = \text{त ट = त म।}$$

$$\text{याख}-\frac{\text{याख + ऐख}}{२} = \text{दम - तम = द त = न च।}$$



क्षेत्रम् २.२२

के ग प , के च ब त्रिभुजयोः–

$$\frac{\text{ग प} \times \text{के च}}{\text{के ग}} = \text{च ब = त भ।}$$ उत्थापनेन–

$$\frac{\text{इज्या} \times \text{प्रकोज्या}}{\text{त्रि}} = \text{च ब = त भ।}$$

के ग प, त ट च त्रिभुजयोः–

$$\frac{\text{के प} \times \text{ट च}}{\text{के ग}} = \frac{\text{इ कोज्या} \times \text{प्रज्या}}{\text{त्रि}} = \text{त ट = त भ।}$$

---

१. सि.शि., गो.ज्यो., श्लो. २१

त भ + त ट = ट भ = अग्रज्या । उत्थापनेन–

$$\frac{\text{इज्या} \times \text{प्रकोज्या} + \text{इ. कोज्या} \times \text{प्रज्या}}{\text{त्रि}} = \text{अग्रज्या।}$$

त भ – त म = म भ = क स = पृष्ठज्या । उत्थापनेन–

$$\frac{\text{इज्या} \times \text{प्रकोज्या} - \text{इ कोज्या} \times \text{प्रज्या}}{\text{त्रि}} = \text{पृष्ठज्या । इत्युपपन्नम्।}$$

अन्यज्यासाधने सम्यगियं ज्याभावनोदिता॥

समासभावना चैका तथाऽन्याऽन्तरभावना।
आद्यज्याचापभागानां प्रतिभागज्यकाविधिः॥

या ज्याऽनुपाततः सेष्टव्यासार्धे परिणाम्यते।
आद्यदोः कोटिजीवाभ्यामेवं कार्या ततो मुहुः॥

भावना स्युस्तदग्रज्या इष्टे व्यासदले स्फुटाः।
स्थूलं ज्यानयनं पाट्यामिह तन्नोदितं मया॥[१]

ज्यात्रिज्योः मानं शिरोमणौ सूर्यसिद्धान्तस्यार्यभट्टीयतन्त्रस्य चास्ति। वासनाभाष्ये भास्करेणोक्तं यत् **'अत एव सूर्यसिद्धान्तार्यभट्टतन्त्रेस्येतान्येव'** अर्थादनेन जायते यत् भास्करः सौरमतस्य विरुद्धं नासीत्। भास्करैरपि आर्यभट्टसदृशमेव ज्यानयनप्रकारः प्रस्तूयते। पूर्णज्यां पूर्णजीवा मत्वा तस्यार्धजीवार्धज्या भवतीति यथार्यभट्टेन कथितम् **'अर्धज्यैव ज्या विधानादत्र वेधा'**। आर्यभट्टभास्करयोः ज्यामानानि सर्वे समाना सन्तीति केवलं षष्ठ्यंशं विहाय। पष्ठयंश ज्यामानं भास्करमते ३९७७ मितमस्ति, परन्त्वार्यभट्टस्य मतेऽस्य मानं य ३९७८' मितम्भवति।[२] भास्कराचार्यस्य मानमधिकतरं समीचीनं प्रतीयते।

---

१. सि.शि., गो.ज्यो., श्लो. २२–२५

२. आयभट्टीय 'रामनिवास सहाय', पृ. २४

त्रिज्यायवा: मानं विभिन्नानाचार्याणाम्मत एवमस्ति–

आचार्या: सिद्धान्ताश्च		**त्रिज्याया: मानम्**
सूर्यसिद्धान्त:	–	३४३८
आर्यभट्टीय[१]	–	३४३८
वटेश्वर:[२]	–	३४३७' ४४"
गोविन्दस्वामी[३]	–	३४३७' ४४" १९'''
माधव[४]	–	३४३७' ४४" ४८'''
भास्कर:	–	३४३८

'व्यासेभनन्दाग्निहते विभक्ते' इत्यस्यानुसारेण त्रिज्यामानं ३४३७' ४४" १९''' मिदमायाति स्वल्पान्तरात् ३४३८' गृह्यते भास्करेण।'

हिन्दूनां ज्योत्पत्तिसन्दर्भे १७८२ तमे ख्रीष्टाब्दावेक: यूरोपीयविद्वान् कथयति यत्– 'हिन्दूज्योतिर्विदानां ज्यासाधनस्य रीत्यामयं त्रिषुचापेषु प्रथमद्वितीययो: निष्पत्ति: द्वितीयतृतीययो: निष्पत्ति: समा। आद्यान्तयोश्च भुजयोर्योग: मध्यवर्तीचापस्य च भुजज्याया: द्विगुणिता निष्पत्ति:। आद्यन्तचापयोर्निष्पत्ति: समा भवति। अयं साध्यं निश्चितं गर्भितवानस्ति। अस्मिन् विषये यूरोपीया: गणितज्ञा सप्दशशताब्दीं यावदनभिज्ञा आसन्। ग्रीकदेशीया 'ज्या' गणितस्य प्रयोगन्तु कुर्वन्तिस्म परन्त्वर्धज्या विषये तेऽपि अरबदेशीयजनानां सदृशा अनभिज्ञाऽऽसन् नवमशताब्दीपर्यन्तम्।[५] अस्माकमदेशे चिरकालादेव विद्यमानमासीदस्य विषयस्य ज्ञानम्। आर्यभट्टीयादिग्रन्थेष्वस्य ज्ञानं सम्यग् दृश्यते केवलं ते तत्र स्पर्शछेदनरेखयो: सन्दर्भे किमपि न कथयन्ति यत: कोटिज्याक्रमोत्क्रमज्या कोटयुत्क्रमज्येभ्यस्तेषां सम्यक् निर्वाहो भवतीति।

मन्दफलम्

अहर्गणेनानीता मध्यमग्रहा: निरक्षदेशे (लङ्कायां) क्षितिजासन्नगा: भवन्ति। देशान्तरसंस्कारेण ते स्वनिरक्षीया: मध्यमार्कोदयकालिकासन्ना: जायन्ते। उदयान्तरसंस्कारेण वास्तविका: स्वनिरक्षदेशीयाश्चर-संस्कारेण च स्वदेशीया: सूर्योदयकालिका: भवन्ति। यस्मिन् वृत्ते ग्रहा भ्रमन्ति तस्य वृत्तस्य केन्द्रं

१. आर्वभट्टीय "रामनिवास सहाय" पृ. २३।
२. वेटेश्वर स्व. १.१५-२५।
३. महाभाष्करीयम् पृ. २००
४. नीलकण्ठकृततन्त्रसंग्रह. पृ. १९
५. भारतीय ज्योतिष, पृ. ४८७

भूकेन्द्रं नास्ति तस्मादितर बिन्दौ तस्य केन्द्रमिति। भारतीयज्योतिषशास्त्रे कक्षावृत्तीयाः ग्रहाः गृह्यन्ते। अतः कक्षावृत्ते मध्यम-मन्दस्पष्टग्रह्योरन्तरं मन्दफलमित्युच्यते। अस्य फलस्योत्पत्तेः कारणमिदमस्ति यत् यस्मिन् वृत्ते ग्रहाः भ्रमन्तीति तस्य वृत्तस्य केन्द्रं भूकेन्द्रेतरान्त्यफलज्यातुल्यान्तरे भवतीति। गणितागता ग्रहा अस्मिन् वृत्तेऽभीष्टस्थाने न दृश्यन्ते। यत्र दृश्यन्ते तदस्ति स्पष्टग्रहस्थानम्। मध्यमग्रहस्तु कक्षावृत्ते सदा समान गत्या भ्रमति। स्पष्टग्रहः मन्दोच्च प्रभावेण मन्दं शीघ्रञ्च भवति। अत एवास्मिन् वृत्ते मध्यमस्पष्टग्रहयोरन्तरम्मन्दोच्चभेदेन मन्दफलं शीघ्रोच्चभेदेन च शीघ्रफलम्भवति। यथोक्तञ्च–

भूमेर्मध्ये खलु भवलयस्यापि मध्यं यतः स्याद्
यस्मिन् वृत्ते भ्रमति खचरो नास्य मध्यं कुमध्ये।
भूस्थो द्रष्टा नहि भवलये मध्यतुल्यं प्रपश्येत्
तस्मात्तज्ज्ञैः क्रियत इह तद्दोःफलं मध्यखेटे॥[१]

अत्र भास्करोक्ति – 'यदेतद् भपञ्जरेऽश्विन्यादीनां भानां वलयं तद्भूमेः समन्तात्सर्वत्र तुल्यऽन्तरे वर्तते। यतस्तस्य मध्यं कुमध्ये। अथ यस्मिन्वृत्ते ग्रहो भ्रमति तस्य मध्यं कुमध्ये न। तद् भूमे समन्तात् समानान्तरं नेत्यर्थः। अतो भुस्थो द्रष्टा भवलये मध्यस्थाने ग्रहं न पश्यति। किंत्वन्यत्र पश्यति।

तयोर्भवलये यदन्तरं तद्ग्रहस्य फलमित्यर्थादुक्तं भवति। अत उक्तं तस्मात्तज्ज्ञः क्रियत इह तद्दोः फलं मध्यखेट इति।' मन्दस्पष्टमध्यमग्रहयोरन्तरं मन्दोच्चशीघ्रोच्योः दैर्घ्यानुसारेणैव ह्रासं वृद्धीं च जायेते। मन्दोच्चेन परमं मन्दफलं तथा च शीघ्रोच्चेन परमं शीघ्रफलं। मन्दफलस्योपपत्तिज्ञानाय क्षेत्ररचना प्रकारो प्रदर्शितः भास्करेण–

त्रिभज्यकासंमितकर्कटेन कक्षाख्यवृत्तं प्रथमं विलिख्य।
तन्मध्यतो मध्यमखेटभुक्तितिथ्यंशमानेन महीं सुवृत्ताम्॥

कक्षाख्यवृत्ते भगणाङ्कितेऽत्र दत्वोच्चखेटौ क्रियतोऽथ रेखा।
कुमध्यतुङ्गोपरिगा विधेया तिर्यक् ततोऽन्या सुविधा कुमध्ये॥

उच्चोन्मखीमन्त्यफलज्यकां च दत्वा कुमध्याद्विलिखेत्तदग्रे।
त्रिभज्ययैव प्रतिमण्डलाख्यं सैवोच्चरेखा त्वपराऽत्र तिर्यक्॥

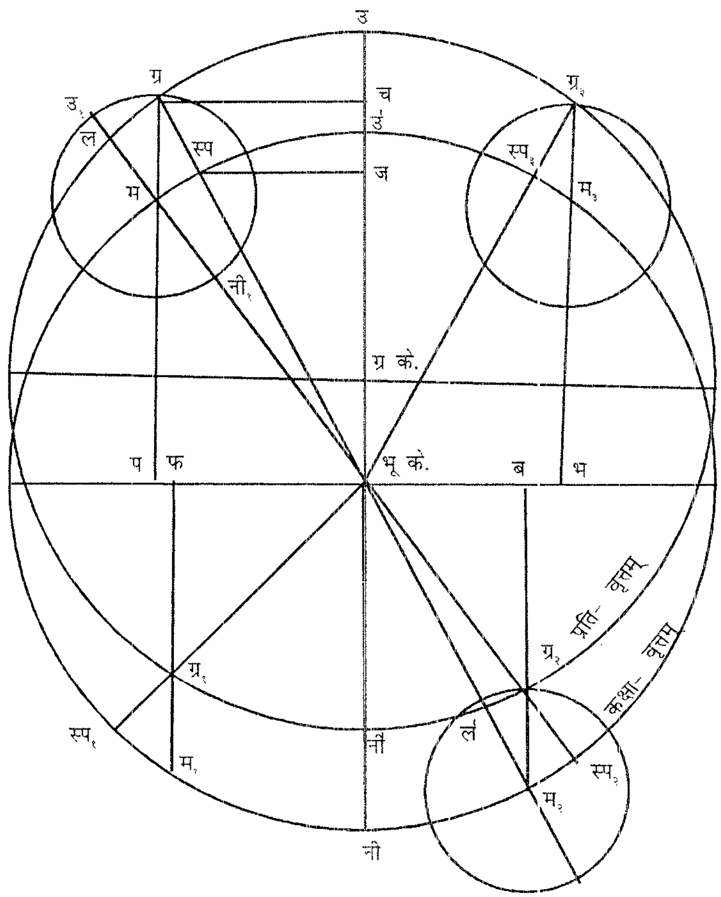
---

१. सि.शि., गो. छेद्य., श्लो. ७

तुङ्गोर्ध्वरेखा खलु यत्र लग्ना तत्रोच्चमस्मिन् प्रतिमण्डलेऽपि।
ततो विलोमं खलु तुङ्गभागैर्मेषादिरस्मात्खग्रोऽनुलोमम्॥

देयस्तदुच्चान्तरमत्र केन्द्रं दोर्ज्याच्चरेखाखगयोश्च मध्ये।
तिर्यक्स्थरेखाखगयोस्तु कोटिः सोर्ध्वाऽधरा बाहुगुणस्तु तिर्यक्॥[१]

स्पष्टार्थं - द्रष्टव्यं **क्षेत्रम् २.२३**, क्षेत्र परिचयः—



क्षेत्रम् २.२३

भू = भूकेन्द्रम् ; ग्र के = ग्रहप्रतिवृत्तकेन्द्रम् ; भूग्र = मन्दान्त्यफलज्या ; उ ग्र ग्र$_१$ ग्र$_२$ ग्र$_३$ = प्रतिवृत्तम् ; उं स्प म स्प$_१$ म$_१$ नी म$_२$ स्प$_२$ म$_३$ स्प$_३$ = कक्षावृत्तम् ; उ = प्रतिवृत्ते उच्चस्थानम्

१. सि.शि., गो.छेद्य., श्लो. १०-१४

; $उ_१$ = मन्दपरिधौ उच्चस्थानम् ; नी = नीचस्थानम्। $नी_१$ = मन्दपरिधिनीचस्थानम् ; ग्र = प्रतिवृत्ते ग्रहस्थानम् ; भू केन्द्रात् 'ग्र' स्थानपर्यन्तं भूग्र रेखा कार्या। इयं भूरेखा मन्दकर्णेनोच्यते। इयं भू ग्र रेखा कक्षा वृत्ते यत्र लगति स कक्षावृत्तीयमन्दस्पष्टो ग्रहः। 'ग्र' बिन्दोः 'उ नि' रेखायाः सामानान्तरा रेखा विधेया। इयं रेखा कक्षावृत्ते यत्र लगति तत्र मध्यमग्रहः कल्प्यते। 'म' बिन्दु एव मध्यम ग्रहः। ग्र च = केन्द्रज्या। कक्षावृत्ते ग्रहा अनुलोम गत्या भ्रमन्ति परन्तु मन्दपरिधौ विलोमगत्या चलन्तीति[२] अर्थात् प्रतिवृत्ते ग्रहः 'उ' स्थानात् 'ग्र' स्थानं प्रति चलतीति परन्तु मन्दोच्चवृत्ते $उ_१$ स्थानात् ग्र स्थानं प्रतिगच्छति। $\angle$ $उ_१$ म ग्र = $\angle$ ग्र भू उ। मन्दोच्चवृत्ते विलोमगत्या चलितः मन्दस्पष्टग्रह उच्चाकर्षणेन कक्षावृत्ते मध्यमग्रहात् पृष्ठतोऽवलोक्यते। अत्रैव मध्यम मन्दस्पष्टग्रहयोरन्तरम्मन्दफलम्भवतीति। मन्दफलम् = मध्यमग्रह – मन्दस्पष्टग्रहः। यदा ग्रह उच्चस्थाने भवेत् तदा तस्य स्थानं 'उ' बिन्दः तथा च मध्यमग्रहस्य स्थानमपि कक्षावृत्ते उं एव भवति। अत्रैव मन्दफलस्याभावो भवति यतो ह्यत्र ग्रहो परमोच्चे भवति। द्वितीयपदे ग्रहस्य '$ग्र_१$ स्थानमस्ति। $स्प_१$ $म_१$ क्रमेण स्पष्ट ग्रहो मध्यमग्रहश्च भवतः। अत्राऽपि स्पष्टोग्रह उच्चाकर्षणात् पृष्ठतोऽवलोक्यते। अतो मेषादिकेन्द्रे मन्दफलमृणं तुलादिकेन्द्रे च धनं भवति। प्रति पदं 'म' मध्यमग्रहस्य स्थानं 'स्प' च स्पष्ट ग्रहस्य। मन्दोच्चवृत्ते मन्दपरिधौ 'ग्र' ग्रहस्य स्थानम्। प्रथमपदे उ' म मन्दकेन्द्रम्। द्वितीयपदे उ' म $म_१$, तृतीयपदे उ' म $म_१$ $म_२$ तथा च चतुर्थपदे उ' म $म_१$ $म_२$ $म_३$ मन्दकेन्द्राणि भवन्तीति। प्रथमपदान्ते तृतीयपदान्ते चार्थाद् कर्कादौ मकरादौ परमम्भवति गतिफलञ्च शून्यम्। मन्दोच्चस्थाने परमाल्पं भवति मन्दफलम्। उं म मन्दकेन्द्रमस्य ज्या मन्दकेन्द्रज्या। उं स्प स्पष्टकेन्द्रमस्य ज्या स्पष्टकेन्द्रज्या। भू म = त्रिज्या = भूस्प। म स्प मन्दफलमस्य ज्या मन्दफलज्या। म ग्र = मन्दान्त्यफलज्या। म ल = भुजकोटि, ग्र ल = भुजफलम्।

मन्दोच्चम् + ३ राशयः = कर्कादिकेन्द्रम्।

मन्दोच्चम् – ३ राशयः = मकरादिकेन्द्रम्।

अनेन प्रकारेण शीघ्रोच्चेऽपि–

शीघ्रोच्चम् + ३ राशयः = मकरादिकेन्द्रम्।

शीघ्रोच्चम् –३ राशयः = कर्कादिकेन्द्रम्।

---

१. सि.शि., गो.छेद्य., श्लो. ३३

नीचोच्चभङ्गिः

कक्षामण्डले मध्यमग्रहस्थानेऽन्त्फलज्याव्यासार्द्धेन वृत्तं विलिख्य भूविन्दोर्मध्यग्रहोपरिगामिनी रेखा कार्या सा तत्रोच्च रेखा। तस्य वृत्तस्य रेखया सह यौ योगो तयोरूपरितन उच्चसंज्ञः, अधस्तनो नीचसंज्ञश्च। तदरेखातोऽन्या तिर्यग्रेखा वृत्तमध्ये मत्स्येन कार्या। तदपि वृत्तमुच्चप्रदेशाद् भ्रांशैरङ्कम्। तत्रोच्चान्मन्दकेन्द्रं तु विलोमं देयम्। मन्दाग्रे मन्दस्फुटः।[१]

यथा 'म' कक्षा वृत्ते मध्यम ग्रहः। म ग्र अन्त्यफज्या, भू म रेखा मन्दोच्चवृत्तस्य मन्दपरिधिपर्यन्तं क्रीयते। मन्दपरिधौ यत्र लगति स मन्दपरिधे उच्चम् तस्य, वृत्तस्याधौ भागे यत्र लगति सः तस्य नीच्चम्। वास्तविकतः ग्रहस्योच्चं मन्दपरिधौ भवति। भू प रेखा भुजज्या अस्य रेखोपरि यः रेखा ग्र बिन्दुतः लम्बरूपा वर्तते साऽस्ति कोटिः।[२]

कर्णानयनम्[३]

द्रष्टव्यं **क्षेत्रम् २.२३**, अत्र–

भूकेन्द्राद् ग्रहस्थानपर्यन्तन्दैर्घ्यमानङ्कर्णम्। $\text{भुजः}^2 + \text{कोटि}^2 = \text{कर्णः}^2$। मकरादिकेन्द्रे कोटिफलज्यान्त्यफलज्योर्योगः स्पष्टा कोटिः भवति कर्कादौ च तयोरन्तरम्। कोटिभुजयोर्वर्गयोगमूलङ्कर्ण इति। भू ग्र प त्रिभुजे भू प = भुजः, प ग्र = कोटिः, प ग्र = प म + म ग्र

प ग्र = केकोज्या + अन्त्यफज्या

∴ कोटिः = केकोज्या + अन्त्यफज्या

$\text{कर्णः} = \sqrt{\text{भुज}^2 + (\text{केकोज्या} + \text{अन्त्यफज्या})^2}$ । मकरादिकेन्द्रयित्थम्भवति।

कर्कादिकेन्द्रे– भू ग_1 फ त्रिभुजे–

$$\text{भू ग्र}^2 = \text{भू फ}^2 + \text{फ ग्र}_1^2$$

$$\text{भू ग्र} = \sqrt{\text{भू फ}^2 + (\text{फ म}_1 - \text{म}_1\ \text{ग्र}_1)^2}$$

---

१. सि.शि. स्पष्टाधिक्रार, मुरलीधार चतुर्वेदी, पृ. ११४

२. सि.शि., गो.छेद्य., श्लो. २४–२७

३. सि.शि., गो.छेद्य., श्लो. १६

$$\text{कर्ण} = \sqrt{\text{भुज}^{२} + (\text{केकोज्या} - \text{अन्त्यफज्या})^{२}}$$ । इत्थम्भवति कर्कादिकेन्द्रे।

अन्यप्रकारेण– भू ल ग्र त्रिभुजे, मृगादिकेन्द्रे–

$$\text{भू ग्र} = \sqrt{\text{भू ल}^{२} + \text{ल ग्र}^{२}} =$$

$$\sqrt{(\text{भू म} + \text{म ल})^{२} + \text{ल ग्र}^{२}} = \sqrt{(\text{त्रि} + \text{कोटिफल})^{२} + \text{भुफ}^{२}} = \text{कर्णः।}$$

कर्कादिकेन्द्रे–

$$\text{भूग्र}_{२} = \sqrt{\text{भू ल}' + \text{ल}'\ \text{ग्र}_{२}^{२}} = \sqrt{(\text{भू म}_{२} - \text{म}_{२}\ \text{ल}')^{२} + \text{ल}'\ \text{ग्र}_{२}}$$

$$\sqrt{(\text{त्रि}-\text{कोफ})^{२} + \text{भु फ}^{२}} = \text{कर्णः।}$$

उक्तञ्च–

ये केन्द्रदोः कोटिफले कृते ते नीचोच्चवृत्ते भुजकोटिजीवे।
त्रिज्योर्ध्वतः कोटिफलं मृगादौ कर्क्यादिकेद्रे तदधो यतः स्यात्॥
अतस्तदैक्यान्तरमत्र कोटिर्दोर्दोःफलं भूग्रहमध्यसूत्रम्।
कर्णोऽथ मध्यग्रहकर्णमध्ये फलं धनर्णं तदिहोक्तवच्च॥[१]

मन्दफलानयनम्

द्रष्टव्यं क्षेत्रम् २.२३, अत्र– $\angle$ ग्र ल म = $\angle$ भू प म = समकोणः।

ग्र ल = भुजफलम्, ल म = कोटिफलम्, प भू = मन्दकेज्या ; भूम = त्रिज्या।

$$\frac{\text{भू प} \times \text{म ग्र}}{\text{भू म}} = \frac{\text{मकेज्या} \times \text{अन्त्यफज्या}}{\text{त्रि}} = \text{ल ग्र} = \text{भुजफलम्}$$

$$\because \frac{\text{अन्त्यफज्या}}{\text{त्रि}} = \frac{\text{भुजफल}}{\text{मकेज्या}} = \frac{\text{मन्दपरिधिः}}{३६०^{\circ}}$$

१. सि.शि.गो. छेथ., श्लो. २८–२९

$$\therefore \frac{\text{मन्दपरिधि:} \times \text{मकेज्या}}{३६०^\circ} = \text{भुजफलम्।}$$

'ग्रल' तुल्यमेव भुजफलमागतम्। 'ग्र ल' चापमेव स्वल्पान्तराद् मन्दफलं स्वीक्रियते। यथोक्तं सूर्यसिद्धान्ते–

तद्गुणे भुजकोटिज्ये भगणांशविभाजिते।
तद्भुज्याफलधनुर्मान्दं लिप्तादिकं फलम्॥[१]

परन्तु वस्तुत: मन्दफलन्तु कक्षावृत्ते भवति तदा – भू ग्र ल, भू म स्प त्रिभुजयो: सजात्यात्–

$$\frac{\text{ग्र ल} \times \text{भूम}}{\text{भू ग्र}} = \frac{\text{भुजफलम्} \times \text{त्रि}}{\text{मन्दकर्ण:}} = \text{म स्प।}$$

$$\because \text{ भुजफलम्} = \frac{\text{मन्दपरिधि:} \times \text{मकेज्या}}{३६०}\text{।}$$

$$\therefore \frac{\text{मन्दपरिधि:} \times \text{मकेज्या} \times \text{त्रि}}{\text{मन्दकर्ण:} \times ३६०^\circ} = \text{मस्प} = \text{मन्दफज्या। अस्याश्चापं वास्तवमन्दफलम्।}$$

यदि कल्पयते–

$$\frac{\text{मन्दपरिधि:} \times \text{त्रि}}{\text{मन्दकर्ण:}} = \text{स्पष्टमन्दपरिधि:।} \therefore \text{ मन्दफज्या} = \frac{\text{म के ज्या} \times \text{स्प म प}}{३६०^\circ}\text{।}$$

उक्तञ्चापि सिद्धान्ततत्वविवेके कमलाकरभट्टने–

त्रिज्यागुणान् कर्णहृतान् कृत्वा पूर्वोक्तवत् स्फुटान्।
युग्मौजान्तपरिध्यंशान् ततोऽनुपतनात् स्फुटै:॥

स्वेष्टमध्यपरिध्यंशै: फलं कार्यं विचक्षणै:।[२]

यदि सूर्यसिद्धान्ते मन्दपरिध्या स्पष्टपरिधिर्गृह्यते सा तु वास्तविकमन्दफलज्या एवास्ति। अत्र कमलाकरस्यायमाशयोऽस्ति।

---

१. सू.सि., २.३९
२. सि.तत्व., स्प., श्लो. २१७

भास्कराचार्यमतेन भुजफलसाधनं मन्दफलज्यानयनञ्च

स्वेनाहते परिधिना भुजकोटिजीवे
भांशैः हृते च भुजकोटिफलाह्वये स्तः॥

त्रिज्योद्धृते च यदि वान्त्यफलज्यकाघ्न्यौ
त्रिज्योद्भवं फलमिहान्त्यफलस्य जीवा॥[१]

अस्यायमाशयः–

$$\frac{\text{केन्द्रभुजज्या} \times \text{नीचोच्चवृत्तपरिधिः}}{३६०^\circ} = \text{भुजफलम्।}$$

$$\frac{\text{केन्द्रकोटिज्या} \times \text{नीचोच्चवृत्तपरिधिः}}{३६०^\circ} = \text{कोटिफलम्।}$$

द्रष्टव्यं **क्षेत्रम् २.२३**, अत्र–भू म प, म ग्र ल त्रिभुजयोः सजात्यात्–

$$\frac{\text{भू प} \times \text{म ग्र}}{\text{भू म}} = \frac{\text{केन्द्रज्या} \times \text{अन्त्यफलज्या}}{\text{त्रि}} = \text{भुजफलम्} = \text{ग्र ल।}$$

$$\frac{\text{म प} \times \text{म ग्र}}{\text{भू म}} = \frac{\text{केन्द्रकोज्या} \times \text{अन्त्फलज्या}}{\text{त्रि}} = \text{लम} = \text{कोटिफलम्।}$$

ततः – भू ग्र ल त्रिभुजे–

$$\text{भूग्र} = \sqrt{\text{भू ल}^२ + \text{ग्र ल}^२} = \sqrt{(\text{भू म} + \text{म ल})^२ + \text{ग्र ल}^२}$$

$$= \sqrt{(\text{त्रि} + \text{कोफ})^२ + \text{भुफ}^२} = \text{कर्णः। मकरादिकेन्द्रे।}$$

कर्कादौ–

$$\text{कर्ण} = \sqrt{(\text{त्रि} - \text{कोफ})^२ + \text{भुफ}^२}\ ।$$

ततः– भू ग्र ल, भू स्प म त्रिभुजयोः–

१. सि.शि.ग. स्प., श्लो. २६

$$\frac{\text{ग्र ल} \times \text{भू म}}{\text{भू ग्र}} = \frac{\text{भुजफलम्} \times \text{त्रिज्या}}{\text{कर्णः}} = \quad \text{मस्प} = \text{मन्दफलज्या।}$$

$$\because \text{ भुजफल} = \frac{\text{केज्या} \times \text{अफज्या}}{\text{त्रि}} \text{। उत्थापनेन–}$$

$$\therefore \frac{\text{केज्या} \times \text{अफज्या} \times \text{त्रिज्या}}{\text{कर्णः} \times \text{त्रि}} = \frac{\text{केन्द्रज्या} \times \text{अफज्या}}{\text{कर्ण}} = \text{मन्दफलज्या।}$$

यथोक्तं भास्करेण–

द्राग्दोःफलात्संगुणितात् त्रिमौर्व्याः घाताद्भुजज्यान्त्यफलज्यमोर्वा।
कर्णोद्धृताद्यत् सममेव लब्धं तत्कार्मुकं शीघ्रफलं ग्रहाणाम्॥[1]

अनेन प्रकारेण मन्दफलं शीघ्रफलञ्चोपपद्येते परन्तु स्पष्टार्थं किञ्चिद् अग्रेऽपि कथिष्यामि शीघ्रफलम्। मन्दफलसाधने कर्णानुपातजनितं फलं नानीतम् भुजफलमेव मन्दफलत्वेनाङ्गीकृतम। प्राचीनानामाचार्याणामनुसारं सूर्यचन्द्रौ केवलं मन्दफलेनैव स्पष्टौ जायेते। मन्दफलसन्दर्भे गोलाध्याये भास्कराचार्यैरुद्धृतं ब्रह्मगुप्तस्य मतं स्वीकरोक्तिसहितम्। यथा–

स्वल्पान्तरत्वान्मृदुकर्मणीह कर्णः कृतो नेति बदन्ति केचिद्।
त्रिज्योद्धृतः कर्णगुणः कृतेऽपि कर्णे स्फुटः स्यात्परिधिर्यतोऽत्र॥

तेनाद्यतुल्यं फलमेति तस्मात् कर्णः कृतोनेति च केचिदूचू।
नाऽऽशङ्कनीयं न चले किमित्थं यतो विचित्रा फलवासनाऽत्र॥[2]

वासनाभाष्येवक्ति – 'इह कर्णेन यत्फलमानीयते तदेव समीचीनम्। यन्मन्दकर्मणि कर्णो न कृतस्तत् स्वल्पान्तरत्वात्। मन्दफलानि हि स्वल्पानि भवन्ति। तदन्तरं चातिस्वल्पमिति केषांचित्पक्षः। ब्रह्मगुप्तोऽत्र कारणमाह। त्रिज्याभक्तः परिधिः कर्णगुण इत्यादि[3] मन्दकर्मणि मन्दकर्णतुल्येन व्यासार्धेन यद्वृत्तमुत्पद्यते तत् कक्षा मण्डलम्। तेन ग्रहो गच्छति। यो मन्दपरिधिः पाठपठितः स त्रिज्यापरिणतः। अतोऽसौ कर्णव्यासार्धे परिणाम्यते। ततोऽनुपातः। यदि त्रिज्यावृत्तेऽयं परिधिस्तदा कर्णवृत्ते क इति

---

१. सि.शि., ग. स्प., श्लो. ३२
२. सि.शि., गो.छेद्य., श्लो. ३६–३७
३. त्रिज्या भक्तः परिधिः कर्णगुणो बाहुकोटिगुणकारा।
असकृन्मान्दे तत्फलमाद्यसमं नात्र कर्णोस्मात्॥ ब्रह्मगुप्तः॥

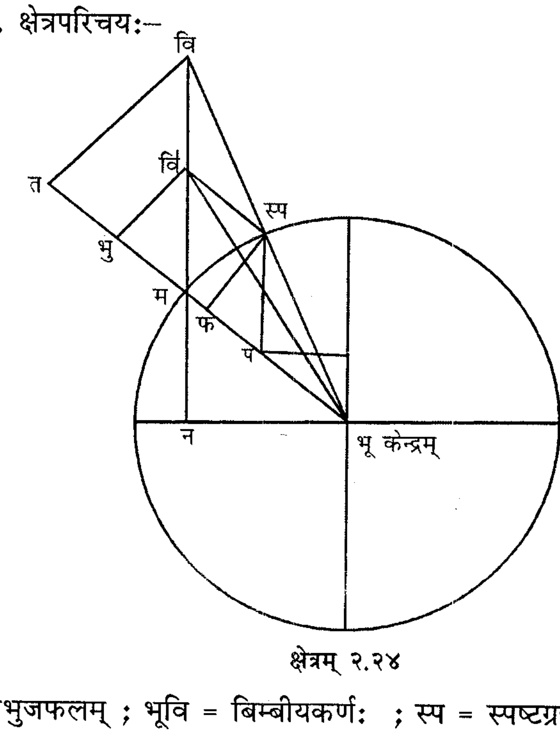
(मप × क/त्रि) अत्र परिधेः कर्णो गुणस्त्रिज्या हरः। एवं स्फुटपरिधिस्तेन दोर्ज्यो गुण्या भांशैः ३६० भाज्या।

$$\frac{\text{म प} \times \text{क} \times \text{ज्या के}}{\text{त्रि} \times ३६०}$$ अतोऽग्रे ततस्त्रिज्ययागुण्या कर्णेन भाज्या।

$$\frac{\text{म प} \times \text{क} \times \text{ज्या के} \times \text{त्रि}}{\text{त्रि} \times ३६० \times \text{क}}$$

एवं सति त्रिज्यातुल्ययोः कर्णतुल्ययोश्च गुणहरयस्तुल्यत्वान्नाशे कृते [(स्प म प × ज्या के) ÷ ३६०] पूर्वफलतुल्यमेव फलमागच्छतीति ब्रह्मगुप्तमतम्। अथ यद्येवं परिधिः कर्णेन स्फुटत्वं तर्हि किं शीघ्रकर्मणि न कृतमित्याशङ्क्य चतुर्वेद आह - ब्रह्मगुप्तेनान्येषां प्रतारणपरमिदमुक्तमिति। तदसत्। चले कर्मणीत्थं किं न कृममिति नाऽऽशङ्कनीयम्। यतः फलवासना विचित्रा शुक्रस्यान्यथा परिधेः स्फुटत्वं भौमस्यान्यथा तथा किं न बुधादीनामिति नाशङ्क्यम्। अतो ब्रह्मोक्तिरत्र सुन्दरी।' अग्रे क्षेत्रद्वारा मन्दफलं स्पष्टं क्रियते–

द्रष्टव्यं **क्षेत्रम् २.२४**, क्षेत्रपरिचयः–



क्षेत्रम् २.२४

वि त = वास्तवभुजफलम् ; भूवि = बिम्बीयकर्णः ; स्प = स्पष्टग्रहः ; भू स्प = त्रिज्या ; भुन = भुज्या ; विं म = स्प प = पठित अन्त्यफलज्या। विं म. = वा.अफज्या ; स्प फ =

मन्दफलज्या।

भू वि म, भू स्प प त्रिभुजयोः सजात्यात्–

$$\frac{\text{वाअफज्या} \times \text{त्रि}}{\text{भू वि}} = \text{पठितअफज्या} = \text{वि म} = \text{स्प प}।$$

भू वि त, भू स्प फ अनयोः सजात्यात–

$$\frac{\text{वि त} \times \text{भू स्प}}{\text{भू वि}} = \frac{\text{वाभुफ} \times \text{त्रि}}{\text{विंकर्णः}} = \text{स्प फ} = \text{मफज्या}।$$

$$\because \text{वाभुफ} = \frac{\text{भुज्या} \times \text{वाअफज्या}}{\text{त्रि}}$$ । उत्थापनेन–

$$\frac{\text{भुज्या} \times \text{वाअफज्या} \times \text{त्रि}}{\text{विकर्णः} \times \text{त्रि}} = \text{मफज्या}।$$

$$\because \quad \frac{\text{वाअफज्या} \times \text{त्रि}}{\text{विकर्णः}} = \text{पअफज्या}।$$ अतः उत्थापनेन–

$$\text{मफज्या} = \frac{\text{भुज्या} \times \text{पअफज्या}}{\text{त्रि}}$$ ।

म भू न, विं म भु त्रिभुजयोरनुपातः–

$$\frac{\text{भुज्या} \times \text{पअफज्या}}{\text{त्रि}} = \text{भुजफलम}।$$ अतः मन्दफज्या = मन्दभुजफलम्।

भू वि त, भू स्प फ त्रिभुजयोः–

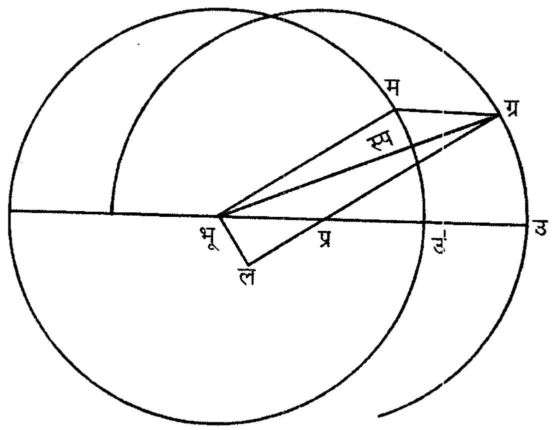
$$\frac{\text{वाभुफ} \times \text{त्रिज्या}}{\text{विकर्णः}} = \text{मन्दफज्या}। \because \text{वास्तवभुजफलम्} = \frac{\text{भुज्या} \times \text{वामप}}{३६०^\circ\ (\text{भांश})}$$ ।

$$\because \text{पमपरिधिः} = \frac{\text{वामपरिधिः} \times \text{त्रि}}{\text{विकर्णः}}। \therefore \text{मन्दफज्या} = \frac{\text{भुज्या} \times \text{पमपरिधिः}}{\text{भांश}\ (३६०^\circ)}।$$

अस्याश्चापम्मन्दभुजफलम्।

टालमीप्रकार:[1]

(द्रष्टव्यं **क्षेत्रम् २.२५**), अत्र मध्यम ग्रहः कक्षावृत्ते, स्प मन्दस्पष्टोग्रहः कक्षावृत्ते, भू = भूकेन्द्रम, प्र = प्रतिवृत्तकेन्द्रम्, उ = मन्दप्रतिवृत्ते उच्चस्थानम्। उं = कक्षावृत्ते उच्चस्थानम्, भू ग्र = प्रतिवृत्ते मन्दकर्णः, भू प्र = मन्दान्त्यफलज्या, ∠ म भू उ = ∠ ग्रप्रउ = मन्दकेन्द्रकोणः।



क्षेत्रम् २.२५

ग्र प्र रेखा स्वमार्गे बर्द्धयित्वा भूबिन्दुतो भू ल लम्बो विधेयः। इदानीं भूप्रल त्रिभुजे भूप्र = अन्त्यफलज्या, ∠ भूलप्र = ९०°, ∠ भूप्रल = ग्रप्रउ = मन्दकेन्द्रकोणः। ∠ लभूप्र = मन्दकेन्द्रकोटिकोणः।

अत्र कोणानुपातेन $\text{भू ल} = \dfrac{\text{भू प्र} \times \text{ज्या} \angle \text{भू प्र ल}}{\text{ज्या} \angle \text{ भू ल प्र}} = \dfrac{\text{ज्याअंफ} \times \text{ज्यामंके}}{\text{त्रि}}$ = भुजफलम्।

$$\text{लग्र} = \dfrac{\text{भू प्र} \times \text{ज्या} \angle \text{ लभूप्र}}{\text{ज्या} \angle \text{ भूलप्र}} = \dfrac{\text{ज्याअफ} \times \text{कोज्या मं के}}{\text{त्रि}} = \text{कोटिफलम्।}$$

भू ल ग्र त्रिभुजे ल ग्र = प्र ग्र + ल प्र = त्रि + कोटिफलम् = कोटिः।

भू ल = भुजफलम् = भुजः।

$$\therefore \text{ भू ग्र} = \sqrt{\text{भूल}^2 + \text{लग्र}^2} = \sqrt{\text{भुजः}^2 + \text{कोटिः}^2} = \text{मन्दकर्णः।}$$

---

१. ग्रहगणितमीमांसा, पृ. १०-११

भूलग्र जात्यत्रिभुजे कोणानुपातेन–

$$\frac{\text{ज्या } \angle \text{ भूलग्र} \times \text{भूल}}{\text{भूग्र}} = \frac{\text{त्रि} \times \text{भुजफल}}{\text{मन्दकर्णः}} = \text{ज्या } \angle \text{ भूग्रल।}$$

$$\angle \text{ भूग्रल} = \angle \text{ ग्रभूम। } (\therefore \text{ भूम } \parallel \text{ प्रग})$$

$$= \text{स्पभूम मन्दफकोणीय मानम्।}$$

अनेन प्रकारेण वास्तवम्मन्दफलमायाति। अस्मिन् प्रकारे मन्दनीचोच्चपरिधेः केन्द्रं म बिन्दुस्थाने भू बिन्दौ गृहीतम्। अन्यत् सर्वं भारतीयज्यौतिषशास्त्रानुरूपम्।[1]

$$\text{मन्दस्पष्टग्रहः} = \text{मध्यमग्रहः} \pm \text{मन्यफलम्} = \text{म. ग्र.} \pm \frac{\text{ज्याअंफ} \times \text{ज्यामंके}}{\text{त्रि}}\text{।}$$

भास्कराचार्यमते तु–

$$\text{मन्दस्पष्टग्रहः} = \text{मध्यमग्रहः} \pm \text{मन्दफलम्} = \text{म.ग्र.} \pm \frac{\text{केज्या} \times \text{अन्त्यफज्या}}{\text{कर्णः}}\text{।}$$

शीघ्रफलसाधनम्

कक्षावृत्ते मन्दस्पष्टस्पष्टग्रहयोरन्तरं शीघ्रफलमर्थात् स्पष्टकेन्द्रमन्दकेन्द्रयोरन्तरं शीघ्रफलम्भवतीति। यथा मन्दस्पष्टे कक्षावृत्तस्थमध्यमग्रहं केन्द्रं मत्वा मन्दान्त्यफलज्याव्यासार्धेन मन्दोच्चवृत्तं कृतं तथैवात्रापि कक्षावृत्तस्य मन्दस्पष्टग्रहं केन्द्रं मत्वा शीघ्रान्त्यफलज्याव्यासार्धेन शीघ्रोच्चवृत्तं विधेयम्। शीघ्रकेन्द्रमनुलोमं गतिं दत्वा दृश्यं ग्रहं कल्पये। भूकेन्द्रात् ग्रहस्थानं यावत् गतः सूत्रः शीघ्रकर्णः कक्षावृत्ते यत्र लगति तत्र स्फुटो ग्रहो भवति। शीघ्रकेन्द्रमत्रापि मध्यममेव गृह्यते। अतः शीघ्रफलाश्रितं शीघ्रफलमस्ति। यथोक्तञ्च–

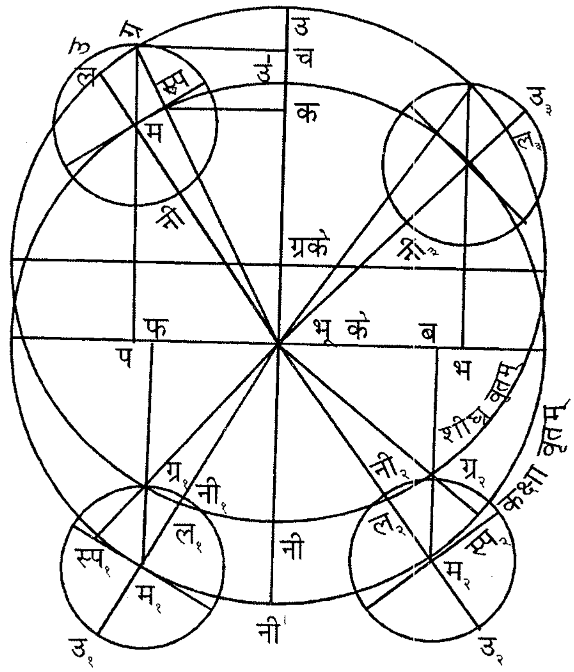
मध्यगत्या स्वकक्षाख्यवृत्ते व्रजेन्मन्दनीचोच्चवृत्तस्य मध्यं यतः।
तद्वृत्तौ शीघ्रनीचोच्चमध्यं तथा शीघ्रनीचोच्चवृत्ते स्फुटः खेचरः॥
शीघ्रनीचोच्चवृत्तस्य मध्यस्थितिं ज्ञातुमादौ कृतं कर्म मान्दं ततः।
खेटबोधाय शैघ्रयं मिथः संश्रिते मान्दशैघ्ये हि तेनास्कृत साधिते॥[2]

---

१. वर्जेस, सूर्यसिद्धान्त, पृ. ७६

२. सि.शि., गो.छेद्य., श्लो. ३४–३५

द्रष्टव्यं **क्षेत्रम् २.२६**, अत्र ग्र = प्रतिवृत्ते शीघ्र प्रति वृते वा ग्रहः स्थानम्, म = कक्षावृत्ते मन्दस्पष्टो ग्रहः, स्प = कक्षावृत्ते स्पष्टो ग्रहः भू ग्र = शीघ्रकर्णः, भू म = त्रिज्या, म ग्र = शीघ्रान्त्यफलज्या, ग्र ल = शीघ्रभुजफलम्, ग्र च = भू प = शीघ्रकेन्द्रज्या, शीघ्रकेन्द्रम् = शीघ्रोच्चम् – मन्दस्पष्टग्रह। अस्या ज्या शी. केज्या, मस्प = शीघ्रफलम् = ∠ म भू स्प। ∵ ∠ ग्र ल म ∠ म प भू = समकोणः। ∴∠ ग्र म ल = ∠ पमभु। भू म प, म ग्र ल त्रिभुजयोः सजात्यात्–



क्षेत्रम् २.२६

$$\frac{\text{भू प} \times \text{म ग्र}}{\text{भू म}} = \frac{\text{शीकेज्या} \times \text{शीघान्त्यफज्या}}{\text{त्रि}} = \text{ग्रल} = \text{शीघ्रभुजफलम्।}$$

भू ग्र ल, भू स्प म त्रिभुजयोः सजात्यात्–

$$\frac{\text{ग्र ल} \times \text{भू म}}{\text{भू ग्र}} = \frac{\text{शीभुफ} \times \text{त्रि}}{\text{शीक}} = \text{स्प म} = \text{शीघ्रफलज्या} \ldots\ldots (१)$$

$$\because \text{ शीघ्रभुजफलम्} = \frac{\text{शीकेज्या} \times \text{शीघ्रान्त्यफलज्या}}{\text{त्रि}} \text{।} \quad \text{उत्थापनेन}$$

$$\therefore \frac{\text{शीकेज्या} \times \text{शीघ्रान्त्यफज्या} \times \text{त्रि}}{\text{शीक}} =$$

$$\frac{\text{शीकेज्या} \times \text{शीघ्रान्त्यफज्या}}{\text{शीक}} = \text{शीघ्रफज्या} \ldots\ldots\ldots\ldots (२)$$

अस्याश्चापं शीघ्रफलम्।[१]

अथवा अत्र **'स्वेनाहते परिधिना भुजकोटिजीवे'** इत्यादिना–

$$\because \text{ शीघ्रभुजफलम्} = \frac{\text{शीकेज्या} \times \text{प}}{३६०^\circ}।$$

$$\because \text{ शीघ्रफलम्} = \frac{\text{शीभुफ} \times \text{त्रि}}{\text{शीक}} \ldots\ldots\ldots\ldots (१)। \text{ उत्थापनेन–}$$

$$\therefore \frac{\text{शीकेज्या} \times \text{प} \times \text{त्रि}}{३६०^\circ \times \text{शीक}} = \text{शीघ्रफलम्} \ldots\ldots\ldots\ldots (३)$$

$$\therefore \frac{\text{प} \times \text{त्रि}}{\text{शीक}} = \text{स्प प कल्पितः।} \therefore \text{ शीघ्रफलम्} = \frac{\text{शीकेज्या} \times \text{स्प प}}{३६०^\circ}। \ldots (४)$$

पुनः–

भू च ग्र, भू स्प क त्रिभुजयोः सजात्यात्–

$$\frac{\text{ग्र च} \times \text{भू स्प}}{\text{भू ग्र}} = \frac{\text{शीकेज्या} \times \text{त्रि}}{\text{शीक}} = \text{स्प.क} = \text{स्पकेज्या अस्याश्चापं स्पष्टकेन्द्रम्} = \text{ऊं स्प।}$$

तृतीये समीकरणे–

$$\because \frac{\text{शीकेज्या} \times \text{त्रि}}{\text{शीक}} = \text{स्पकेज्या} = \text{चापं स्पकेन्द्रम्।}$$

---

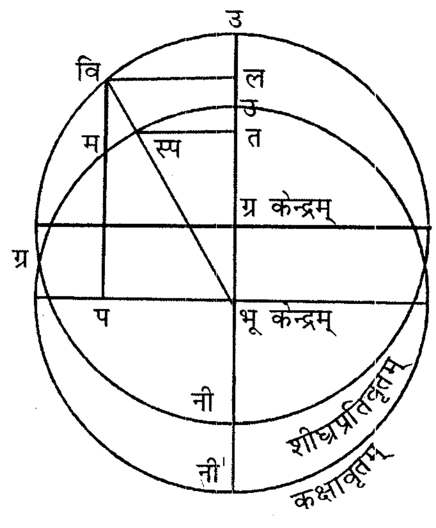
१. सि.शि., ग.स्प. श्लो. ३२

$$\therefore \frac{\text{स्पकेज्या} \times \text{प}}{३६०^\circ} = \text{स्प. प. ज. भुजफलम्}$$[१]।

प्रकारान्तरेण फलज्यासाधनम्

त्रिज्याहता कर्णहृता भुजज्या तच्चापबाह्वोर्विवरं फलं वा।
ज्ञेयोऽत्र बाहुः प्रतिमण्डलस्य चापेन शीघ्रान्त्यफलज्यकायाः॥
त्रिभं युतोनोनयुतं पदानि दोस्तेषु यातैष्यमयुग्मयुग्मे।[२]

मन्दकेन्द्रस्पष्टकेन्द्रयोरन्तरं शीघ्रफलम्। (द्रष्टव्यं **क्षेत्रम् २.२७**) भू = भूकेन्द्रम्, ग्र = ग्रहोपरिगतशीघ्रप्रतिवृत्तम्, वि. = बिम्बीयग्रहस्थानम्, म = मन्दस्पष्टग्रहः, स्प = स्पष्टग्रहः, उवि = शीघ्रकेन्द्रांश अस्या ज्या विल = भूप। उंस्प = स्पकेज्या, स्प म = शीघ्रफलम् = उंम - उं स्प, शीघ्रफलम् = मन्दकेन्द्रम्-स्पकेन्द्रम्।



क्षेत्रम् २.२७

भू वि ल, भू स्प त अनयोः त्रिभुजयोः सजात्यात् =

$$\frac{\text{वि ल} \times \text{भू स्प}}{\text{भू वि}} = \frac{\text{शीकेन्द्रज्या} \times \text{त्रि}}{\text{शीकर्ण}} = \text{स्प त} = \text{स्पष्टकेन्द्रज्या अस्याश्चापं स्पकेन्द्रम्।}$$

१. सि.तत्व., स्प.श्लो. २०९

२. सि.शि. स्प., श्लो. ३३-३४

मन्दकेन्द्रम् ~ स्पष्टकेन्द्रम् = शीघ्रफलम्।

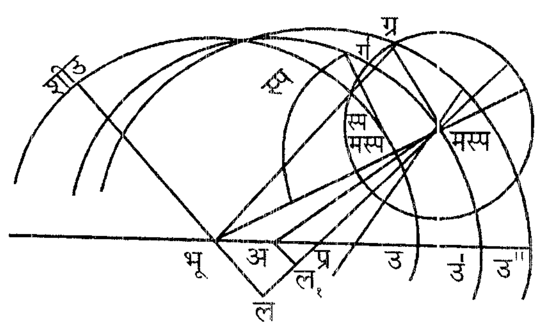
यदि ग्रह: 'ग्र' शीघ्रप्रतिवृत्तकक्षावृत्तयो: सम्पात् स्थाने स्यात् तदा शीक = त्रि। स्पकेज्या = $\frac{\text{शीकेज्या} \times \text{त्रि}}{\text{त्रि}}$। अत:

स्पकेन्द्रम् = शीकेन्द्रम्। अनयोरन्तरं समत्वेन शून्यं भवतीति अर्थात् अत्र शीघ्रफलं शून्यम्।

उच्चात् षट्राश्याभ्यन्तरे स्पष्टोग्रह: मन्दस्पष्टात् पृष्ठतोऽवलोक्यते। अत: शीघ्रफलमृणमन्यथा च धनम् अर्थात् मेषादिकेन्द्रे शीघ्रफलमृणं तुलादौ च धनं भवतीति। मन्दस्पष्टस्पष्टग्रहयो परमान्तरं परमं शीघ्रफलम् अस्या: व्यवहार: शीघ्रान्त्यफलज्यया भवति। शीघ्रान्त्यफलज्याख्यासार्द्धेन कृतं वृत्तं शीघ्रपरिधिसंज्ञकम्भवतीति। मन्दफलवत् चिन्तयेत्।

अथटालमीमहोदयस्य विचारा:[१]

(द्रष्टव्यं **क्षेत्रम् २.२८**) अत्र भू = भूकेन्द्रम्, प्र = प्रतिवृत्तकेन्द्रम्, भू प्र = मन्दान्त्यफलज्या, भू अ = अ प्र = १/२ मन्दान्त्यफलज्या, भू उ = मन्दनीचोच्चदिक्सूचिकारेखा, उ = कक्षावृत्ते उच्चम्, भूशीउ = शीघ्रादिग्रेखा। अ केन्द्रात् त्रिव्यासार्धेन उंमस्प वृत्तं कर्तव्यम्। वास्तवो मन्दस्पष्टो ग्रहस्तस्मिन्नेव वृत्ते वर्तते मस्प बिन्दौ। अत्र ∠ भू मस्प प्र कोणो वास्तवमन्दफलाख्य:। तस्यानयनमेवम् भूल = भूजफलम्। अ $\text{ल}_१$ = $\frac{१}{२}$ भुजफलम्। प्रल = कोटिफलम्। प्र$\text{ल}_१$ = $\frac{१}{२}$ कोटिफलम् = ल$\text{ल}_१$। $\text{ल}_१$ मस्प अ त्रिभुजे–



क्षेत्रम् २.२८

१. ग्रहगणितमीमांसा, पृ. ४९

$$\text{मस्प ल}_1 = \sqrt{\text{अ मस्प}^2 - \text{अ ल}_1^2} = \sqrt{\text{त्रि}^2 - \text{भुजफलार्द्धः}^2}$$

प्र मस्प = मस्प ल − ल प्र = कोटिः। भू मस्प= $\sqrt{\text{ल मस्प}^2 + \text{भूल}^2}$ = कर्णः (अर्द्धमन्दकर्णः)

$$\text{ज्या वामन्दफलम्} = \frac{\text{ज्या भू ल मस्प} \times \text{भू ल}}{\text{भू म स्प}} = \text{ज्या} \angle \text{ भू मस्प ल} = \frac{\text{त्रि} \times \text{भुफ}}{\text{अर्द्धमंकर्णः}}।$$

अस्य कोणीयमानमानीय मन्दकेन्द्राद् (∠ मस्प प्र उ कोणात्) विशोध्य ∠ मस्पं भू उ स्पष्टमन्दकेन्द्रम्। दीर्घवृत्ते भूअ केन्द्रनाभ्यन्तरं भवति। अ बिन्दुं केन्द्रं मत्वा कृते उं मस्प वृत्ते वास्तवमन्दस्पष्टग्रहकल्पनाऽऽधुनिकानाम् अ बिन्दुं नाभिं मत्वा कृते दीर्घवृत्ते मन्दस्पष्टग्रहकल्पनासदृशी। मस्प बिन्दुं केन्द्रं मत्वा शीघ्रान्त्यफलज्याव्यासार्धेन शीघ्रपरिधिवृत्तं कृत्वा, मस्प ग्र रेखा शीघ्रोच्चसमान्तरा कार्या। भूग्र रेखा यत्र स्प बिन्दौ लगति तत्र स्पष्टोग्रहः। ∠ ग्र भू मस्प कोणः शीघ्रफलम्। एतज्ज्ञानार्थं टालमीमहोदयः कक्षावृत्तीयमन्दस्पष्ट 'मस्प' बिन्दुतः शीघ्रोच्चसमानान्तरा मस्पं ग्रं रेखा विधाय तत्र गं बिन्दौ ग्रहं प्रकल्प्य ग्रं भूस्प' अस्फुटशीघ्रफलं विज्ञाय विचित्रेण प्रकारेण वास्तवशीघ्रफलमानयति। तस्यानुसारं तस्य प्रकारो दृक्प्रत्ययासन्नः।[1]

टालमीमहोदयः शीघ्रफलस्य सकृदेव संस्कारं करोति। टालमीमहोदयस्य कल्पनापि भारतीय कल्पना सदृशी प्रतिभाति यतः तेऽपि अवास्तवात् शीघ्रफलात् वास्तवशीघ्रफलमानयन्ति, स विधिरपि भारतीयगणकानामसकृत्संस्कारविधिसदृश एव।

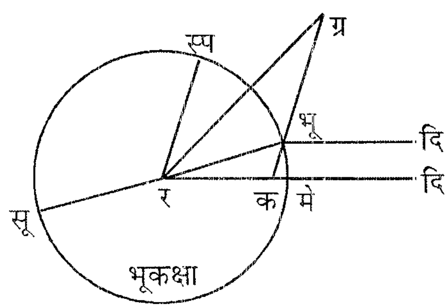
शीघ्रफलसाधने नवीनम्मतम्[2]

नवीनमतानुसारं ग्रहकक्षा सूर्यकेन्द्रीकी एव स्वीकृता विद्यते। अतो मन्दस्पष्टग्रहा रविकेन्द्रका भवन्ति। दृश्यग्रहकेन्दं च भूरस्ति। अतो गणितागतग्रहस्य (मन्दस्पष्टग्रहस्य) दृष्टिस्थानस्य (भूकेन्द्रस्य) च भेदाद् दृश्यग्रहो रविकेन्द्रिकलम्बनेनान्तरितः। अतो रविकेन्द्रिकलम्बनमेव शीघ्रफलतुल्यम्। अतो दृश्यग्रहः (स्पष्टग्रह) = मन्दस्पष्टग्रहः (रविकेन्द्रिकग्रहः) + लम्बनम् (शीघ्रफलम्)। अतो लम्बनानयनार्थमुपायः (द्रष्टव्यं **क्षेत्रम् २.२९**) अत्र र = केन्द्रेरविः, मे भू स्प = भूकक्षा, रमे = गोलसन्धिदिक्, मे = भूकक्षायां मेषादि बिन्दुः। ∠ मेरभू = रविकेन्द्रिकस्पष्ट भू, ग्र = क्रान्तिवृत्तधरातले

१. बर्जस सूर्यसिद्धान्त, पृ. ८३; उद्धृतम्- ग्रहगणितमीमांसा, पृ. ५०

२. ग्रहगणितमीमांसा, पृ. ५०-५२

परिणतः सूर्यकेन्द्रिको ग्रहः, र ग्र = परिणतरविकेन्द्रिकग्रहकर्णः, ∠ मे र ग्र = रविकेन्द्रिकग्रहराश्यादि, ∠ मेरभू = रविकेन्द्रिक भुवो राश्यादि, ∠ भूरग्र = ∠ मे र ग्र – ∠ मेरभू = रविकेन्द्रिकभूग्रान्तरकोणः, भू बिन्दुतो गोलसन्धिदिक् भूदिं रेखा कार्या (भूदिं ।। मेदि) ∠ दिं भूग्र = भूकेन्द्रिकग्रहक्षेत्राशाः (स्पष्टग्रहराश्यादिः) = ∠ स्प र मे = (∠ मे र ग्र + स्प र ग्र) = ∠ मे र ग्र + ∠ र ग्र भू = मन्दस्पष्टग्रहः (रविकेन्द्रिकग्रहः) + शीफ (लम्बनम्)।

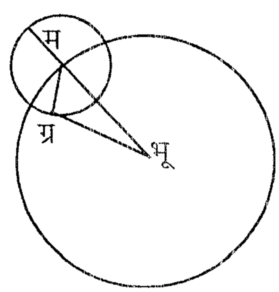


क्षेत्रम् २.२९

$$\text{ज्यालम्बनकोणः} = \frac{\text{ज्या} \angle \text{ भूरग्र} \times \text{रभू}}{\text{भूग्र}} \;\ldots\ldots (१)$$

भू र रेखा वर्द्धिता यत्र भूकक्षां (क्रान्तिवृत्तं) लगति तत्र 'सू' स्थाने भूस्थैर्जनैर्दृश्यो रविः (स्पष्टरविः) = शीघ्रोच्चम्। अत्र शीघ्रकेन्द्रम् = ∠ सूरग्र = स्पष्टसूर्यः – मन्दस्पष्टग्रहः = स्पष्टोच्चम् – मन्दस्पष्टग्रहः = स्पष्टशीघ्रकेन्द्रम्।

ग्रहो रवितः पृष्टतो राशिषट्के वर्तते, अतो मेषादिकेन्द्रम्। ∠ ग्ररभू = शीघ्रकेन्द्रभुजः (त्रिभार्द्धाधिकत्वाद् राशिषट्कोणम्) ज्या ∠ ग्ररभू = ज्याशीकें। एतत्पूर्वमेव प्रतिपादितं वर्तते यत्सूर्यकेन्द्रिक र ग्र भू त्रिभुजं शीघ्र नीचोच्चभङ्ग्या। भूमग्र त्रिभुजं सजातीयम् (द्रष्टव्यं **क्षेत्रम् २.३०)।**



क्षेत्रम् २.३०

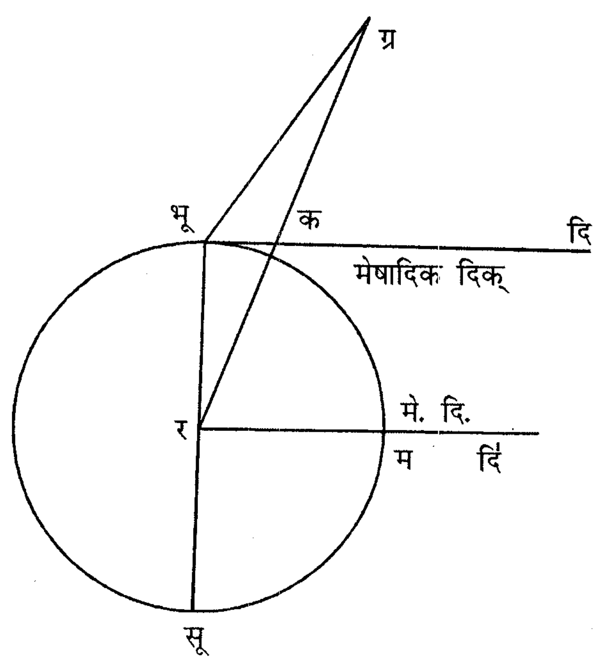
$\because \dfrac{\text{रभू}}{\text{भूग्र}} = \dfrac{\text{ज्याअंफ}}{\text{शीक}}$

$\therefore$ लम्बनकोणः $= \dfrac{\text{र भू} \times \text{ज्या} \angle \text{ भूरग्र}}{\text{भू ग्र}} = \dfrac{\text{ज्याअंफ} \times \text{ज्याशीकें}}{\text{शीक}} =$ शीफलम्।

अतो नवीनमतेनागतो लम्बनकोणः भारतीयशीघ्रफलकोणेन तुल्यः।

नवीनसूर्यकेन्द्रिकस्फुटो ग्रहः = भारतीयमन्दस्फुटो ग्रहः। संस्कारविधिरत्र मेषादिकेन्द्रे भारतीयसदृशः।

अथ तुलादिकेन्द्रेसंस्कारविधिर्विचार्यते (द्रष्टव्यं **क्षेत्रम् २.३१**) अत्र $\angle$ सूरग्र = भार्द्धाधिकः। अतः तुलादिकेन्द्रम्। अत्र $\angle$ मे र ग्र = रविकेन्द्रिकग्रहराश्यादिः = $\angle$ ग्रकदि ($\therefore$ भूक ।। रमे)। $\angle$कभूग्र = ग्रहक्षेत्रांशाः = स्पष्टो ग्रहः, $\angle$ भूग्रर = लम्बनकोणः, $\angle$ मे र ग्र = $\angle$ ग्रकदि = मन्दस्पष्टोग्रहः, मन्दस्पष्टोग्रह = $\angle$ दि भूग्र + लं = स्पष्ट. ग्र + लं, $\therefore$ स्प. ग्र. = मंस्प. ग्र. − लं = मस्पग्र − फ। तुलादिकेन्द्रे शीघ्रफलं (लम्बनं) ऋणं भवति। नूतनानां संस्कारविधिरपि भारतीयसंस्कारविधिसदृशः। अर्थात् संस्कारविधावप्यन्तरन्नास्ति।



क्षेत्रम् २.३१

मन्दफलशीघ्रफलयो: समीक्षणम्

गणितागता: मध्यमाग्रहा: स्वस्वमन्दोच्चेन शीघ्रोच्चेन च यावदाकृष्टा: भवन्ति अर्थात् मध्यमस्थानात् यावदन्तरिता: भवन्ति तावदैव तेषां मन्दफलं शीघ्रफलं वा भवति। अत्र सूक्ष्मेक्षणेन तथ्यमिदमायाति यत् ग्रहाणां मन्दफलशीघ्रफलयोरुत्पत्तौ ग्रहाणां कक्षा तेषां गतयश्च हेतुत्वेन तिष्ठन्ति। गणितागता: ग्रहा: मध्यमा: भवन्ति। दृष्ट्युपलब्धाश्च स्फुटा:। अनयोरन्तमेव वास्तविकं मन्दफलं भवतीति प्रागेव सम्यक् प्रतिपादितम्। प्राचीनाचार्यैः कक्षावृत्तप्रतिवृत्तयो: साहचर्येण ग्रहाणां भ्रमणं तथा च मन्दस्पष्टयो: भेदेन तेषां पृथक्-पृथक् स्थानं प्रतिपादितम्। सह एव तैरुदघोषितं यत् ग्रहाणां कक्षाया केन्द्रं भूमौ नास्ति।[1] अर्थादप्रत्यक्षरूपेण पूर्वाचार्यैरपि ग्रहकक्षाया दीर्घवृत्तत्वं स्वीकृतं तथा चैकपार्श्वे भूमेः स्थानमपि स्वीकृतम्। यथाधुनिकैः कक्षाया स्वरूपं प्रतिपादितम्। विदितमिदं यत् केपलरमहोदयेन ग्रहगतिसिद्धान्तविवेचनप्रसङ्गे ग्रहाणां गतिसम्बन्धिनो त्रयो नियमा: प्रतिपादिता:। एवमेव गतिसिद्धान्तस्य परिष्कार: न्यूटनमहोदयेनापि कृत:। ग्रहाणां परिभ्रमणं पथमुदिश्य कोपर्निकशमहोदयेन सूर्यकेन्द्रितग्रहभ्रमणस्य सिद्धान्ता आविष्कृता:। अत्रैव भारतीयपाश्चात्यसिद्धान्तयोर्मध्य इदमेव प्रमुखमन्तरं यद् भारतीया: ग्रहाणां भूकेन्द्रिकमेव गणना कुर्वन्ति तथा च ग्रहकक्षा प्रसङ्गे दीर्घवृत्ताकाराया: कक्षायास्तत्र कल्पना नास्ति परं कक्षावृत्तप्रतिवृत्तयो: कल्पनया दीर्घवृत्तस्य सार्थकत्वमपि सिद्धयति अर्थात् कक्षाया: वृत्तत्वं स्वीकारेऽपि उच्चनीचयो: संगतिर्न जायते। अनेन मध्यमस्फुटग्रहयोरन्तरमपि न सम्यक् प्रतिभाति। अत एव कक्षावृत्तेन सह प्रतिवृत्तस्य कल्पनाऽऽचार्यैः कृता। अनेनेदमपि सिद्धयति यद् ग्रहकक्षाया केन्द्रं भूकेन्द्रं नास्ति। एवं कक्षावृत्ते प्रतिवृत्ते च पृथक् पृथक् केन्द्रद्वयमेवमुभयो: साहचर्येणासन्नतया दीर्घवृत्तत्वं सिद्धयति।

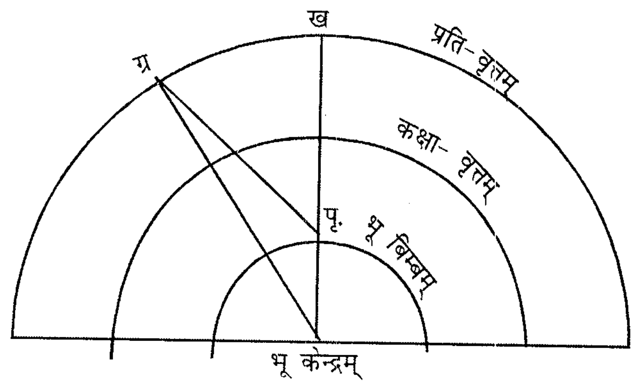
अत एवोक्त सिद्धान्तानाश्रित्य कृता ग्रहगणना शुद्धा दृक्प्रत्यकारिका चास्ति। निष्कर्षरूपेणेदमपि वक्तुं प्रभवामि यत् ग्रहाणां गतिषु भूकेन्द्रिकगणनया सूर्यकेन्द्रिकग्रहगणनया वा न कश्चनैवं विधमन्तरं समायाति येन मौलिकसिद्धान्तस्याप्रामाण्यं भवेत्।

नतकर्मवासना

प्रतिमण्डले भ्रमन्तं ग्रहं भूगर्भस्थो द्रष्टा कक्षावलये यत्र पश्यति तत्र भूपृष्ठस्थो द्रष्टा न पश्यति। परन्तु मध्याह्नेऽर्थात् खमध्ये द्वावपि समानौ पश्यत:। अत्र कारणं नतकर्म अस्ति। अस्य कर्मण: प्रमुखा: गवेषका: ब्रह्मगुप्तमहाभागा: सन्ति। इमां नतकर्मवासनामागमप्रमाणम्मत्वा भास्करेण

१. सि.शि. गो. छे., श्लो. ६.

गृहीतम्। स्थितिज्ञानाय **क्षेत्रम् २.३२ द्रष्टव्यम्।**



क्षेत्रम् २.३२

अयं नतकर्म अपि लम्बनवत् गृह्यते। अस्य कर्मणः मुख्यरूपेण सूर्यचन्द्रयोः स्पष्टीकरणार्थं प्रयोगो भवति। नतकर्मवासनायाः सन्दर्भे स्वसिद्धान्तशिरोमणौ कथयन्त्याचार्याः–

प्राक्पश्चात् प्रतिमण्डलस्थखचरं द्रष्टा कुमध्यस्थितः
कक्षायां खलु यत्र पश्यति नतं नो तत्र भूपृष्ठगः।
मध्याह्ने तु कुमध्यपृष्ठगनरौ तुल्यं यतः पश्यत
स्तेनोक्तं नतकर्म लम्बनविधौ या युक्तिरत्रापि सा॥[१]

अस्यकर्मणः संस्कारविधिः भास्करेणेरवमुक्तम्–

तिथ्यन्तनाडीनताबाहुमौर्व्या लघ्व्यार्कशीतांशुफले विनिघ्ने
क्रमेण भक्ते नखगोसमुद्रैः क्वङ्गाग्निवेदैः फलहीनयुक्तः॥
प्राक्पश्चिमस्थस्तरणिर्विधुः प्रागृणे फले युक्त इतोऽन्यथोनः
मुहुः स्फुटातो ग्रहणे रवीन्द्वोस्तिथिस्त्विदं जिष्णुसुतो जगाद॥[२]

अत्राशयं विशदी कुर्वन् वासनायां भास्करोवक्ति – चन्द्रग्रहणेऽर्कग्रणे वा यास्तिथ्यन्ते नतनाड्यस्ता रस गुणा नत भागा भवन्ति। तेषां लघ्वी दोर्ज्या साध्या। तयार्कशीतांशुभुजफले गुण्ये। अर्कस्य नखगोसमुद्रैश्चन्द्रस्य क्वङ्गाग्निवेदैर्भाज्ये। यदि फले अंशाद्ये गुणिते तर्हि अंशाद्या लब्धिर्ग्राह्याः। यदि

---

१. सि.शि., गो.छेद्य., श्लो. ३८
२. सि.शि., ग.स्प., श्लो. ६८-६९

कलाद्ये तर्हि कलाद्या तेन लब्धफलेन प्राक्कपालस्थो रविर्हीनः कार्यः। यदि पश्चिमस्थस्तदा युक्तः। विधुस्तु प्राक्कपालस्थे ऋणे च फले वर्तमाने युक्तः कार्यः। अतोऽन्यथा प्राक्पश्चाद्वा हीन एव। अतः पुनस्ताभ्यां तिथिः। पुनर्नतकर्म्म च यावदविशेषः। इदं जिष्णुसुतो जगाद' इति। एतदागमप्रामाण्येनास्माभिर्लिखितमित्यर्थः। चतुर्वेदाचार्य्येणाप्युपलब्धिरेव वासनेत्यभिहितम्। यदी ईदृश्युपलब्धिरस्ति तदाऽस्माभिः किं नाङ्गीकर्तव्यमिति भावः।

अथ ब्रह्मगुप्तोक्तमुच्यतेः- अत्र त्र्यंशोनाश्चतुर्दश नीचोच्चवृत्तपरिधिभागा रवेः पठिताः। तथाये जिनकलोनरदा हिमांशोस्ते योम्योत्तरमण्डलस्थस्यैव। रवेर्मध्याह्नस्थस्य परिधिभागा ऋणे फले प्रागुन्मण्डलस्थस्य कला विंशत्यधिकाः पश्चादूनाः। धनफले तु प्रागूनाः पश्चादधिकाः।

ऋणफले–	पू	म	प	धनफले–	पू	म	प
	१४	१३	१३		१३	१३	१४
	०	४०	२०		२०	४०	०

अथ चन्द्रस्य मध्याह्नस्थस्य परिधिभागाः प्रागुन्मण्डलस्थस्य ऋणे वा धने वा फले द्विपञ्चाशता ५२ कलाभिरूनाः। पश्चादृणे फले ताभिः कलाभिः ५२ युताः धने तु ताभिरूनाः।

ऋणफले–	पू	म	प	धनफले–	पू	म	प
	३०	३१	३२		३०	३१	३०
	४४	३६	२८		४४	३६	४४

अवान्तरे त्वनुपातात् परिधिभागानानीय तैः स्फुटीकरणं कृत्वेदानीं तत्संस्कारः क्रियते। तत्रानुपातः- यदि त्रिज्यातुल्यया नतभागज्यया भागत्र्यंशः परिध्यन्तरं तदेष्टया किम्? इति। अत्र नतभागज्याया भगत्र्यंशो गुणास्त्रिज्या हर १२० एवं कृते सति नतज्यायाः षष्टधिकशतत्रयं ३६० भागहारः। फलं स्फुटपरिध्यन्तरम्। अथान्योऽनुपातः- यदि त्र्यंशोनैश्चतुर्दशभिः परिधिभागैरिदं लभ्यते तदा स्फुटपरिध्यन्तरेण किम? इति। अत्र फलस्य नतज्या गुणः परिध्यंशाः षण्यधिकशतत्रयं च हरः। इदानीं हरयोर्घाते उत्पन्ना नखगोसमुद्राः। एवं चन्द्रस्यापि। तत्र परिध्यन्तरं द्विपञ्चाशतकलाः ५२। त्रिज्यातुल्यया नतभागज्यया १२० इदं परिध्यन्तरं भागात्मकं ५२/६० तदेष्टया किम्? इति। अत्र त्रिज्यायाः षष्टिगुणायाः

द्विपञ्चाशतापवर्त्ते कृत इष्टनतज्यायाः हरो लभ्यते। इष्ट नतज्या हरः १/१३८। इदं परिध्यन्तरम्। यदि जिनकलोनरदैः ३१/३६ परिधिभागैः इदं फलं लभ्यते तदा स्फुटपरिध्यन्तरेणानेन १/१३८ किम्? इति। अत्रापि हरयोर्घातो हरः स्यादिति जाताः क्वाङ्गाग्निवेदाः ४३६१।

विकल्पेन स्पष्टार्थः—

$$\frac{\text{परि.अ.} \times \text{नज्या}}{\text{त्रि}} = \text{इ अ। पठितपरिधिः} + \text{इ अ} = \text{स्पष्टपरिधिः।}$$

$$\frac{\text{मन्दफलम्} \times \text{इ अ}}{\text{पठितपरिधिः}} = \text{मन्दफलान्तरम्।} \quad \because \text{इ अ} = \frac{\text{परिअ} \times \text{नज्या}}{\text{त्रि}}\text{।}$$

$$\because \text{मन्दफलान्तरम्} \ \frac{\text{मन्दफलम्} \times \text{परिअ} \times \text{नज्या}}{\text{पठितपरिधिः} \times \text{त्रि}} = \frac{\text{मन्दफलम्} \times \text{नज्या}}{\frac{\text{प.परिधि} \times \text{त्रि}}{\text{परि अ}}} = \frac{\text{म फ} \times \text{नज्या}}{\text{उदिष्टहरः}}$$

म फ $\pm$ म फ अं = वास्तविक मं फ अथवा स्प.सू. $\pm$ म फ अं = वास्तवसूर्यः

स्प च $\pm$ म फ अं = वास्तवचन्द्रः।

नतकर्मसंस्कारविषये मरीचिटीकायाम्

'यथा हि यत्काले ग्रहः कर्तुमभिष्टस्तत्काले तत्त्रिभोनलग्नस्य शङ्कुः साध्यस्ततो मध्यगतिपञ्चदशांशेन गुण्यस्त्रिज्या भाज्यः फलं त्रिभोनलग्नग्रहान्तरज्यया गुण्यं त्रिज्यया भाज्यं फलं कलात्मकं स्पष्टग्रहे त्रिभोनलग्नान्नूनधिके युतोनं भूपृष्ठे स्पष्टग्रहः स्यात्। यथोक्तम्—

कर्णत्रिमौर्व्योविवरेण निघ्नः कर्णोद्धृतो भुक्तिशेरन्दुभागः।
तत्कालतत्खेटजलम्बनघ्नो वेदाद्धृतः स्युर्नतकर्मलिप्ताः।।

प्रथमागतलम्बेनाहतं निजभुक्तिफलं खषड्हृतम्।
अथवा नतलिप्तिकाग्रहे स्वमृणं खलु लम्बनोक्तवत्।
त्रिज्याल्पके तु श्रवणे गते वा धने फले स्वर्णमिदं विलोमम्।
चन्द्रार्कयोर्न ग्रहर्ण विधेयमेतन्नताख्यं खलु कर्म तज्ज्ञैः।।

इदं ग्रहाणां नतकर्मयुक्तं स्वल्पान्तरत्वान्न कृतं तु पूर्वैः।
चन्द्रार्कयोर्हि ग्रहणस्य कालान्नान्यत्र कालेऽस्य बहूपयोगः॥[1]

ग्रहाणां स्फुटीकरणसमीक्षा

अत्र न स्पष्टा अस्पष्टाः, अस्पष्टा अभिष्टकाले अदृश्या ग्रहाः तानदृश्यग्रहान् दृश्ययोग्या क्रियन्ते फलादिसंस्कारेणेति स्पष्टीकरणम्। अहर्गणोत्पन्ना ग्रहाः मध्यमाः मध्यमार्कोदयकालिकाः निरक्षदेशीयासन्नाः, उदयान्तरेण निरक्षदेशीयाः (लङ्कोदयकालिकाः) पूर्वापरदेशान्तरेण स्वनिरक्षदेशीयमध्यमार्कोदयकालिकाः, भुजान्तरसंस्कारेण मध्यमार्कोदयकालिकाः ग्रहः स्फुटार्कोदयकालिकाः चरसंस्कारेण च स्वदेशीयः सूर्योदयकालिका भवन्तीति। सूर्यश्चन्द्रश्च मन्दफलसंस्कारेणैव अवशिष्टाश्च पञ्चतारकग्रहाः मन्दशीघ्रफलयोः संस्काराभ्यां पूर्णरूपेण स्पष्टा भवन्तीति प्राचीनानामाचार्याणां सिद्धान्ताः। मन्दशीघ्रफलयोः संस्काराभ्यां कथं भविष्यन्तीति स्पष्टाग्रहाः उक्तचास्मिन् विषये भास्करेण–

स्यात् संस्कृतो मन्दफलेन मध्यो मन्दस्फुटोऽस्माच्चलकेन्द्रपूर्वम्॥
विधाय शैघ्र्येण फलेन चैवं खेटः स्फुटः स्यादसकृत्फलाभ्याम्

दलीकृताभ्यां प्रथमं फलाभ्यां ततोऽखिलाभ्यामसकृत् कुजस्तु॥
स्पुटौ रवीन्दू मृदुनैव वेद्यौ शीघ्राख्यतुङ्गस्य तयोरभावात्।[2]

अर्थादादौ – ग्रहस्य मन्दफलमानीय तेन संस्कृतोऽसौ मन्दस्फुटः स्यात्। तं शीघ्रोच्चाद्विशोध्य शीघ्रकेन्द्रं कृत्वा ततः शीघ्रफलं तेन संस्कृतो मन्दस्फुटो ग्रहः स्फुटः स्यात्। तस्मात् स्फुटातन्मन्दोच्चं विशोध्य मन्दफलमानीय तेन गणितागतो मध्यः संस्कृतो मन्दस्फुटः स्यात्। तेन पुनश्चलकेद्रं ततश्चलफलं तेन मन्दस्फुटः संस्कृतः स्फुटः स्यात्। एवमसकृद्यवदविशेषः। असकृत् फलसाधनोपपत्यर्थं भास्करेण कथितम्। यथा–

शीघ्रनीचोच्चवृत्तस्य मध्यस्थितिं ज्ञातुमादौ कृतं कर्म्म मान्दं ततः।
खेटबोधाय शैघ्र्यं मिथः संश्रिते मान्दशैघ्र्ये हि तेनासकृत् साधिते॥[3]

यस्मिन् वृत्ते मध्यमो ग्रहो तुल्यया मध्यगत्या भ्रमति तस्य केन्द्रं कक्षावृत्तस्य केन्द्रं नास्ति। अतो मन्दप्रतिवृत्तीयग्रहस्य मन्दकक्षावृत्ते परिणामनार्थं मन्दफलस्य संस्कारोऽपेक्ष्यते। तेन संस्कृतो मन्दस्पष्टग्रहः

---

१. सि.शि., गो.छेद्य. श्लो. ३८ मरीचि भाष्ये.।
२. सि.शि., स्प. श्लो. ३४-३५
३. सि.शि., गो.छेद्य., श्लो. ३५ वासना भाष्ये।

समायाति। मन्दस्पष्टो ग्रहो यस्मिन् वृत्ते भवति तस्य केन्द्रं दृश्यं (स्पष्ट) ग्रहकेन्द्रात् भिन्नम्। तदर्थं शीघ्रफलसंस्कारः क्रियते। तदर्थं या कल्पना कृता सा चैवम् – मन्दस्पष्टीकरणे यत् कक्षावृत्तं तदेव शीघ्रप्रतिवृत्तं प्रकल्प्य तस्मात् शीघ्रोच्चात् विलोमदिशि शीघ्रान्त्यफलज्यां दत्वा केन्द्रं प्रकल्प्यम्। तदेव स्पष्टग्रहस्य कक्षायाः केन्द्रम्, तत् केन्द्रं मत्वा त्रिज्याव्यासार्धवृत्तं शीघ्रकक्षावृत्तम्। मन्दस्पष्टो (शीघ्रप्रतिवृत्तस्थो वा) ग्रहो यत्र शीघ्रकक्षायां दृश्यते तत्र स्पष्ट ग्रहः अत्र शीघ्रप्रतिवृत्तस्थो ग्रहो मन्दस्पष्टो यश्च प्रतिक्षणं विलक्षणः। एतादृशेन ग्रहेणानुपातादिकं शीघ्रप्रतिवृत्तभङ्गिप्रतिपादनार्थं न सम्भवति। यश्च स्फुटग्रहसाधनार्थं शीघ्रप्रतिवृत्तस्थो ग्रहः, स तु नियमतया शीघ्रकेन्द्रगत्या प्रचलति। अतो व्यवहारे मध्यमशीघ्रोच्चात् (बुधशुक्रयोरहर्गणोत्पन्नत्वाच्छीघ्रोच्चादितरेषां च मध्याद रवेः) मध्यमग्रहशोधनाद् यच्छीघ्रकेन्द्रं लभ्यते, तस्य या गतिस्तस्यास्तु मन्दप्रतिवृत्तस्थग्रहेणैव सम्बन्धः। अतो मन्दशीघ्रफले परस्परं संस्कृते इव दृश्येते। अतोऽसकृत्कर्मणा तयोः संस्कारेणैव फलमागमिष्यतीति।[1]

कुजस्याकृत् संस्कारविषये भास्कराचार्येण विधिः विशेषः कथितः। स चैवम् – **'दलीयकृताभ्यां प्रथमं फलाभ्याम्'** प्रथमदलीकृताभ्यां फलाभयां ततोऽखिलाभ्यां फलाभ्यामिति संस्कारचतुष्टयेन संस्कृतो भौमः स्पष्टो जायते। 'अत्रोपलब्धिरेव वासना' इत्युक्तम्। अन्यैर्भारतीयैर्ज्यौतिर्विद्भिरपि ससंस्कारचतुष्टयं कथ्यते। सोऽपि 'असकृत्' प्रकारस्यैव भेदरूपं वर्तते। यथोक्तञ्च सूर्यसिद्धान्ते–

मान्दं कर्मैकमर्केन्द्वोर्भौमादीनामथोच्यते।
शैघ्र्यं मान्दं पुनर्मान्दं शैघ्र्यं चत्वार्यनुक्रमात्॥
मध्ये शीघ्रफलस्यार्धं मान्दमर्धफलं तथा।
मध्यग्रहे मन्दफलं सकलं शैघ्र्यमेव च॥[2]

अत्र सुधावर्षिणीटीकाकारस्य मतञ्चैवम् अर्कचन्द्रमोरेकं मान्दमेव कर्म। रविचन्द्रयोः स्फुटत्वं सकृन्मन्दफलेनेवेत्यर्थः। अथ भौमादीनां स्फुटत्वमुच्यते। प्रथमं शैघ्र्यं ततो मान्दं ततः पुनर्मान्दं ततः पुनः शैघ्र्यमिति चत्वारि एकानन्तरमपरमनुक्रमाद्देयानि। कथं देयानीत्याह। प्रथमं मध्यग्रहानीतं शीघ्रफलं यत् तस्यार्धं दलं वक्ष्यमाणाविधिना धनमृणं वा मध्यग्रहे देयम्। ततोऽर्धशीघ्रफलसंस्कृतमध्यमग्रहान्मन्दफलं साध्यम्। तस्यार्धं शीघ्रफलार्ध संस्कृतमध्ये संस्कार्यम्। पुनः फलद्वयार्धसंस्कृतमध्यग्रहात् मन्दफलं साध्यम् तत् सकलं पूर्वागतमध्यग्रहे देयम्। अस्मान्मन्दफलंसंस्कृतमध्यग्रहात् शैघ्र्यं शीघ्रफलं साध्यम्।

---

१. ग्रहगणितमीमांसा, पृ. ४७–४८
२. सू.सि., २.४३–४४

तदपि सकलं सम्पूर्णं मन्दफलसंस्कृतमध्यग्रहे संस्कारर्यम्। एवं कर्मचतुष्ट्येन भौमादयः स्फुटा भवन्तीत्यर्थः।

असकृत् विषये कमलाकरस्य मतम्

> **असकृत् साधितं मान्दं फलमेवं स्पुटार्कतः।**
> **स्पष्टसूर्ये विलोमेन संस्कृतं मध्यमो भवेत्॥**
>
> **इत्थं सौरोचितं प्रोक्तं सकृद्दोः फलमेव चेत्।**
> **स्वीयं केवलमर्केऽत्र स्फुटे वामं स मध्यमः॥**[१]

अथ स्पष्टरवेर्मध्यमरविज्ञानं क्रियते – स्पष्टरविमन्दोच्चान्तरमशुद्धं मान्दकेन्द्रम्, ततः मान्दफलं त्वशुद्धमेव, तेन विलोमसंस्कृतः स्पष्टो रविरवास्तवो मध्यग्रहः, ततो मान्दकेन्द्रमप्यवास्तवं ततः फलं पूर्वापेक्षया किंचित् वास्तवम् तेन विलोमसंस्कृतः स्पष्टसूर्यो मध्यमः पुनर्मान्दकेन्द्रम्, पुनर्मान्दफलम्, पुनर्विलोमसंस्कारः एवमसकृत् कृतेऽन्ते सर्वं स्थिरं स्यात् तदा शुद्धो मध्यमग्रहः स्यादिति जीर्ण एवाशयः।[२] अस्योपपत्तिः विषयेऽपि कथयति श्रीभट्टः भास्करसदृश एव।

प्राचीनानामाचार्याणां मते तु केवलं मन्दफलसंस्कारेण सूर्यचन्द्रौ स्पष्टौ जायेते। यथा कथयन्ति भास्कराचार्याः **'स्फुटौ रवीन्दू मृदुनैव वेद्यौ'** इति परन्तु वर्तमाने केवलं मन्दफलसंस्कारेण चन्द्रस्पष्टं समीचीनन्न संघटते। चन्द्रोऽस्माकं सौरमण्डल एकः लघुकायः पिण्डोऽस्ति। ग्रहाणां गुरुत्वाकर्षणस्य प्रभावेण चन्द्रगतिः प्रभाविता भवतीति। अत एव चन्द्रस्पष्टीकरणार्थमध्यावधि चत्वारिंशत्[३] संस्कारा उत्पन्नाः जाता, परन्तु एतेषु पञ्चसंस्कारास्तु प्रमुखाः सन्तीति, एतान् विहाय चन्द्रः वेधेन स्पष्टं नैव भवितुं शक्यते। तेषां प्रमुखसंस्काराणां नामानि सन्तीति – १. मन्दफलसंस्कारः, २. च्युतिसंस्कारः, ३. पाक्षिकः (तिथिः) संस्कारः, ४. वार्षिकसंस्कारः, ५. बीजसंस्कारः। अर्वाचीनज्योतिर्विज्ञान दृष्ट्या सूक्ष्मरूपेण संस्काराणां विवेचनमधोलिखितं वर्तते।[४]

१. मन्दफलसंस्कारः (Education of Centre)

चन्द्रस्य दीर्घवृत्ताकारकक्षाया उत्केन्द्रिता पर्याप्ता .०५४९ मितास्ति, अत एव केप्लरनियमानुसारं

---

१. सि.तत्व., स्प., श्लो. २५०-२५१
२. सि.तत्व., स्प., श्लो. वासनाभाष्ये, पृ. २७०
३. सू.सि., विज्ञानभाष्य, पृ. १४१
४. अर्वाचीनं ज्योतिर्विज्ञानम्, पृ. ७२-७४

कक्षावृत्ते भ्रमतश्चन्द्रस्य स्थितिर्मध्यगत्या परिभ्रमतो मध्यमचन्द्रस्य स्थितेर्नितान्तं भिन्ना। संस्कारशेऽयं कालसमीकरणसंस्कारवद् दृश्यते। उच्चैः नीचैश्च मध्यमचन्द्रः स्पष्टचन्द्रश्च युगपद् दृश्येते। नीचस्थितेः सप्ताहानन्तरं स्पष्टचन्द्रो मध्यमचन्द्रात् ६° १७' इत्यादिकेनमानेनाग्रे भवति, उच्चस्थितौ मध्यमचन्द्रो वास्पष्टचन्द्रादभिन्नो भवति। तत्पश्चाद् मध्यमचन्द्रः स्पष्टचन्द्रस्याग्रे चलति। नीचस्थानस्य सप्ताहपूर्वं स स्पष्टचन्द्रस्य ६° १७' इत्यादिकेन मानेनग्रे दृश्यते। नीचस्थाने च द्वावभिन्नौ भवतः। अस्य समीकरणं चैवम्–

$$\text{चन्द्रमन्दफलम्} = 2E \text{ ज्या } nt + \frac{5}{4}E^2 \text{ ज्या } 2\,nt + \frac{13}{12}E^3 \text{ ज्या } 3\,nt - \frac{E^3}{4} \text{ ज्या } nt.$$

अत्र E = उत्केन्द्रिता, nt = चन्द्रस्य मध्यमकेन्द्रम् (चन्द्रोच्चं मध्यमचन्द्रम्)

२. च्युतिसंस्कारः (Evection)

मन्दफले काले काले परिवर्तनानि दृश्यनते। कदाचिदिदं गणितागतमानादधिकम्, कदाचिच्चल्पम्। चन्द्रस्य मध्यममन्दफलं ६° १७' मितमस्ति। मध्यममन्दफले च्युतिफलं संकलप्य विकलप्य वा मध्यस्पष्टचन्द्रयोरन्तरं लभ्यते। च्युतिफलं कदाचिदपि ५° ३' अंशादिकादल्पम्, ७° ३१' अंशादिकादधिकं न भवति। अस्य मानमपेक्ष्यते – (क) नीचात् चन्द्रस्य दूरत्वम्, (ख) भुवः सूर्याद् दूरत्वम्, (ग) उत्केन्द्रितायाः परिवर्तनम्, (घ) नीचभोगांशानां परिवर्तनम्। च्युतिफलस्य महत्तममानं ७४' कला अस्ति। अस्य समीकरणम्–

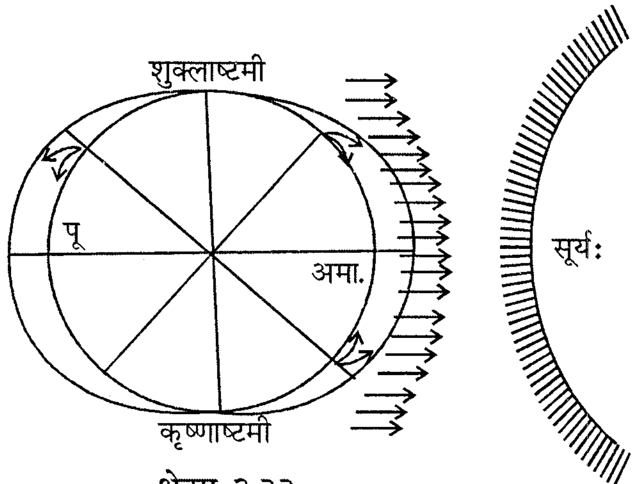
च्युतिफलम् = ७४' ज्या (२ E – ०)

अत्र E = इनान्तरम् = मध्यमचन्द्रस्य ० नीचात् कोणीयान्तरम्। च्युतिफलस्य आवृत्तिकालः ३१.८१ दिनानि।

३. पाक्षिकः (तिथि) संस्कारः (Variation)

सूर्यो भूवं चन्द्रञ्चाकर्षति। आकर्षणञ्च वस्तुदूरत्वापेक्षि। अत एव नाना कालेषु स नानामात्रया चन्द्रमाकर्षति। अमावस्यायां चन्द्रो भुवोऽपेक्षया सूर्यस्य समीपतरः। अत एव तदा सूर्यश्चन्द्रमधिकमाकर्षति भूचन्द्रयोरन्तरञ्च वर्धते। पूर्णिमायां भूः चन्द्रापेक्षया सूर्यस्य समीपतरा वर्तते। अतएव तदा सूर्यो भुवमधिकमाकर्षति, भूचन्द्रयोरन्तरञ्च वर्धते। अष्टम्याञ्च सूर्यात् चन्द्रस्य भुवश्च दूरत्वं समम्। एवं शुक्लपक्षस्य पूर्वार्धे गतिर्मन्दतां भजते, उत्तरार्धे च त्वरतां भजते, कृष्णपक्षस्य पूर्वार्धे मन्दतां लभते,

उत्तरार्धे च त्वरतां लभते। विकारोऽयं ३९' ज्या २ E, तुल्यः, (अत्र E = इनान्तरम्) (द्रष्टव्यं **क्षेत्रम् २.३३**)।



क्षेत्रम् २.३३

४. वार्षिकसंस्कारः (Annual Equatian)

भूः (भुवा सह चन्द्रः) सूर्याद् विभिन्नकाले विभिन्नं दूरत्वं धारयति। अत एव सूर्यश्चन्द्रं कालानुसारं दूरत्वक्रमेण विभिन्नपरिमाणेनाकर्षति। भूनीचस्थानं भुवा सह चन्द्रः सूर्यस्य समीपतमः अत एव तदा सूर्यस्तं सर्वाधिकमात्रया आकर्षति। भूच्चस्थाने भुवा सह चन्द्रः सूर्याद्दूरतरः, अत एव तदा सूर्यस्तं सर्वाल्पमात्रया आकर्षति। अत एव भूनीचसमीपवर्ति षण्मासेषु कक्षावृत्ते चन्द्रस्य गतिर्मध्यमगतेरल्पा, भूच्चसमीपवर्तिषण्मासेषु कक्षावृत्ते गतिर्मध्यमगतेरधिका दृश्यते। समीकरणमेवम्–

चन्द्रस्य स्पष्टभोगांशाः = मध्यमभोगांशः – (११' १६") ज्या θ

(अत्र θ = भूनीचात् सूर्यस्य कोणीयान्तरम्)। एवं वार्षिकसमीकरणजनितविकारो भूनीचे भूच्चे च शून्यमितो भवति।

५. बीजसंस्कारः

उपरि चत्वारो मुख्यसस्कारा दत्ताः परन्तु तैः संस्कृतायां स्थित्यामपि बीजसंस्कारः प्रयुज्यते। एवं चन्द्रस्थितिगणना अतिदुष्करा 'हैन्सन' 'ब्राउन' महोदयाभ्यां सारिणीभिरेव क्रियते।[1]

---

१. द्रष्टव्यं – 'चन्द्रगणना' पुस्तकं, हिन्दी भाषायां डॉ. गोरखप्रसाद कृतम्।

चन्द्रसंस्काराणां प्रसङ्गे 'भारतीज्योतिष' नामकग्रन्थे श्रीशंकरबालकृष्णदीक्षितमहोदयेन प्रतिपादितं यत्[१]–'विधोराधुनिकं मन्दफलं ६°२७' मितमस्ति परं मध्यमस्पष्टचन्द्रयोन्तरकारका अन्येऽपि हेतवः सन्ति। तस्मात् कारणात् कदाचिद् मध्यमस्पष्टचन्द्रयोरन्तरं ८°, ८.५° वान्तरं दृश्यते। अस्यायनाय (स्पष्टचन्द्रसाधनाय) प्रायश्चत्वारिंशत्संस्काराणामावश्यकता भवतीति। एषु महत्तमः संस्कारः मन्दफलोऽस्ति, चात्वारश्चान्येऽपि संस्कारामहत्वपूर्णाः। तेष्वेको ह्वेरिएशन (पाक्षिकः तैथिको वा) नामकः संस्कारोऽस्ति। अस्योपकरणं 'चन्द्र - स्पष्टरविः' पूर्णिमामावस्योरन्तर इदमुपकरणं शून्यं षड्राशितुल्यं वा वर्तते, अतः संस्कार्य फलं शून्यम्भवति। एषु चतुर्षु संस्कारेषु द्वितीयः इक्वेशन (च्युतिः) नामकःसंस्कारः। अस्योपकरणं २ (संस्कृतचन्द्रस्पष्टरविः) - चन्द्रकेन्द्रम्। अस्य प्रथमं पदं पूर्णिमादर्शयोरन्ते शून्यं वर्तते। अर्थात्तदोपकरणस्य '० - चन्द्रकेन्द्रम्' अंश एवावशिष्यते। इदमुपकरणं राशित्रये नवके वा महत्तमं भवति। तदैतस्य मानं १' २०.२" मितं वर्तते। अतः पूणिमान्तेऽमान्ते च चन्द्रकेन्द्रे ३ राशिमिते ९ राशिमिते वा 'इवेक्शन' संस्कारस्योपकरणमेतत्।

० - ३ राशयः = ९ राशयः इवेक्शन संस्काश्च + १° २०'

० + ३ राशयः = ३ राशयः इवेक्शन - १° २०'

३ राशिकेन्द्रे मन्दफलसंस्कारः = -६° १७'

९ राशिकेन्द्रे मन्दफलसंस्कारः = + ६° १७'

अतः पूर्णिमान्तकालेऽमान्तकाले वा मन्दफलस्य 'इक्वेशन' फलस्य च योगः

+ १° २०' - ६° १७' = - ४° ५७'

- १° २०' + ६° १७' = ४° ५७' मानादधिको नास्ति।

उपर्युक्तचतुर्षु संस्कारेषु यस्य मान ११ कलाऽस्ति, सूर्ये पूर्वमेव सम्पादितः। चतुर्थसंस्कारस्य मानं ७ कला वर्तते। उपर्युक्त - ४° ५७' मिते माने ७ कला योजनेन फलम् ५° ०४' मितं समायाति। चतुर्णां संस्काराणां मिश्रफलमेतत्। चत्वारिंशत् संस्कारेष्वितराः पञ्चत्रिंशत्संस्कारा अतीव स्वल्पाः सन्तीति। अस्माकं सिद्धान्तग्रन्थेषु चन्द्रस्य परमं फलं ४° ५६' तः ५° ६' पर्यन्तं वर्तते। अत इदमतीव सूक्ष्मं प्रतिभातीति।

---

१. भारतीय ज्योतिष, पृ. ४८४

अधुना त्विदं स्पष्टमस्ति यदस्माकं सौरमण्डस्य मध्यकेन्द्रे सूर्यः स्थितः ग्रहाश्च तं परितः दीर्घवृत्ताकारकक्षायां भ्रमन्तीति। ग्रहाणां गणनायां त्वनेकानां वैज्ञानिकानां योगदानं वर्तते परमाधुनिककाले 'जोहेन केपलरं' महोदयानां नियमा अधिकतरा प्रचलिताः व्यवहारिकाः सन्तीति। सूक्ष्मतायां तेषां परिचयः–

१. ग्रहाः दीर्घवृत्ताकारायां कक्षायामेकनाभौ तिष्ठतं सूर्यं परितः भ्रमन्तीति।

२. ग्रहाः सूर्यं परितः स्वकक्षासु स्वमन्दकर्णेन समकाले समक्षेत्रफलान्याक्रमन्ति।

३. सूर्यं परितः भ्रमतां ग्रहाणां मध्यममन्दकर्णघनानां या निष्पत्तिः सैव ग्रहाणां परिक्रमणकालवर्गाणामपि निष्पतिर्भवतीति। अर्थात्–

$$\frac{\text{परिक्रमणकालः}^{2}}{\text{मध्यममन्दकर्णः}^{3}} = \text{स्थिरो राशिः।}$$

भारतीयसिद्धान्तोऽपि भूकेन्द्राद् ग्रहान् समानदैर्ध्ये भ्रमन्तं न स्वीकुर्वन्ति, तैरप्युच्यनीचाभ्यां ग्रहाणां गणाना क्रियन्ते, अर्थात् कथितुं शक्यते यत् तेषाम्मतैरपि ग्रहाः दीर्घवृत्ताकारकक्षायां भ्रमन्तं पृथिवीं परिक्रामन्ति, परन्तु वर्तमाने ग्रहाणां स्थितिः खे न गणितागतस्थाने भवतीति। अस्य हेतोरेव संस्काराणामावश्यकता प्रतिभाति। प्राचीनाचार्यैरपि वेधेन काले काले ग्रहाणां स्थितिरवलोक्यतेस्म तदैव च स्थितिं स्वीकुर्वन्तिस्म। विना सम्यग् स्पष्टीकरणेन ग्रहाणां प्रभावोत्पन्नफलानि न सम्यग्घटन्ते तथा च गुरुशुक्रयोरुदयास्तयोर्वास्तवाज्ञानाभावाद्विवाहादिसंस्काराणां लोपः सम्भविष्यति। सूर्यचन्द्रयोश्च सम्यग् ज्ञानाभावात् ग्रहणेऽतरमागमिष्यति तदा तु ज्यातिषशास्त्रस्योपयोगिता समाप्ता भविष्यतीति। अत एवोक्तं भास्कराचार्येण स्फुटीकरणस्य महत्वम्। यथा–

यात्राविवाहोत्सवजातकादौ खेटैः स्फुटैरेव फलस्फुटत्वम्।
स्यात् प्रोच्यते तेन नभश्चराणां स्फुटक्रिया दृग्गणितैक्यकृद्या॥[१]

॥ इति द्वितीयोऽध्यायः॥

१. सि.शि., स्पा., श्लो. १

अथतृतीयोऽध्यायः

गोलायनयोर्निरूपणम्

नाडीवृत्तं निरक्षवृत्तं वा गोलस्य मध्यवर्तिवृत्तमस्ति। अस्माद् वृत्तादुत्तरदिश्युत्तरगोलः दक्षिणदिशि च दक्षिणगोलः। उत्तरगोले मेषादिषड्राशयो विद्यन्ते। यावत्कालपर्यन्तं सूर्यः मेषादिषड्राशिशिषु भ्रमति तावत् सौम्यगोलस्तथा चानेन तुलादिषड्राशिषु भ्रमणवशात् भवति याम्यगोलः। उक्तञ्च – **'गोलो स्तः सौम्ययाम्यौ क्रियघटरसभे खेचरे।**[१]' कर्कादिमकरादिषड्राशिषु स्थितस्य रवेर्दक्षिणोत्तरदिशोश्चलनात् क्रमेण याम्यसौम्यायने भवतः। **'अयतेऽर्कोऽनेनेति अयनम्'** अयनशब्दो मार्गवाचकः कालवाचकश्च। अयनयोर्द्वौ भेदावुत्तरायणं दक्षिणायनञ्चेति।[२]' गत्यर्थकस्य 'अय्', धातोरयनं रूपम्भवति। कालरूपमुत्तरायणन्दक्षिणायनञ्च कदा भवत इति प्रदर्श्यते–

शिशिरपूर्वमृतुत्रयमुत्तरं ह्ययनमाहुरहश्च तदा परम्।
भवति दक्षिणमन्यं ऋतुत्रये निगदिता रजनी मरूतां च सा।।[३]

सूर्यस्य मकरसङ्क्रान्तितः कर्कसङ्क्रान्तिं यावदुत्तरायणन्तथा च कर्कसङ्क्रान्तितः मकरसङ्क्रान्तिं यावद्दक्षिणायनम्भवति। सम्प्रति प्रायः निरयणमकरसङ्क्रान्तिः जनवरीमासस्य १४ तमे दिनाङ्के (निरयण) कर्कसङ्क्रान्तिश्च जुलाईमासस्य १४ तमे दिनाङ्के भवति। अथर्ववेद उत्तरायणं 'देवयानम्' दक्षिणायनञ्च पितृयाणं कथ्यते। उक्तञ्च – **'प्र पितृयाणं पन्थां जानाति प्र देवयानम्।**[४]' उक्तञ्चास्मिन् प्रसङ्गे शतपथब्राह्मणे – **'बसन्तो ग्रीष्मो वर्षाः। ते देवा ऋतवः शरद्धेमन्तः शिशिरस्ते पितरो . . . . स (सूर्यः) यत्रोदगा वर्तते। देवेषु तर्हि भवति . . . . यत्र दक्षिणावर्तते पितृषु तर्हि भवति।**[५]' यद्यप्यत्रोत्तरायणदक्षिणायनशब्दयोरूल्लेखः स्पष्टरूपेणन्न दृश्यते परन्तु भावार्थरूपेण तु स्पष्टमवश्यं भवति। यथा – बसन्तग्रीष्मवर्षा ऋतुषु सूर्यः सौम्यायने भ्रमति तथा च शेषेषु ऋतुषु दक्षिणायने। उत्तरायणन्देवानान्दिनन्दक्षिणायनञ्च रात्रिरर्थाद्विषुवत्वृत्तादुत्तरदिशि यदि सूर्यो भवति तदा मेरुवासिनां (देवानां) षड्मासात्मकं दिनम्, दक्षिणदिशि यदि सूर्यो भ्रमति तदा

---

१. ग्रहलाघव त्रिप्रश्नाधिकार, श्लो. ६
२. सारस्वती सुषमा, ३७, १-४, २०३९, पृ. २८८
३. तत्रैव।
४. अथर्व. १५.१२.५
५. शतपथब्राह्मण, २.१.३

मेरुवासिनां षडमासात्मिका रात्रिर्भवति। उक्तञ्चास्मिन् प्रसङ्गे – **'तस्मादित्यः षण्मासो दक्षिणेनैतिषडुत्तरेण।**[१]'

दिननिशोर्लघुत्वमहत्वे हेतुः

निरक्षखमध्यस्थानान्नवत्यंशेन कृतं वृत्तं निरक्षक्षितिजमुन्मण्डलाख्यम्भवति। एकस्मिन् दिने भूः स्वाक्षस्य परिक्रमां करोति। अथ क्षितिजादुपरिस्थमहोरात्रवृत्तखण्डं दिनमधश्चापरभागे रात्रिर्भवति। उक्तञ्चास्मिन् प्रसङ्गे शिरोमणौ–

अतश्च सौम्ये दिवसो महान् स्याद्रात्रिर्लघुर्व्यस्तमतश्च याम्ये।
द्युरात्रवृत्ते क्षितिजादधःस्थे रात्रिर्यतः स्याद्दिनमानमूर्ध्वे।।[२]

भुवो भ्रमणवशान्नाडीवृत्तसमानान्तरवृत्तेषु रविः भ्रमन् प्रतीयते। तेषां वृत्तानामहोरात्रसंज्ञाः। निरक्षक्षितिजधरातलेऽहोरात्रवृत्तं लम्बरूपम्। अहोरात्रोन्मण्डलवृत्तयोः पूर्वसम्पातात् खमध्यं यावत् चापमानं निरक्षदेशे दिनार्द्धं पञ्चदशघटीमितं (अहोरात्रवृत्तचतुर्थांशमितं) भवति दिनञ्चत्रिंशद् घटीमितम्। अतस्तत्र सदैव दिनरात्रिमानन्तुल्यं भवति परन्तु निरक्षदेशेतर दिनरात्रिमानं विषुवद्दिनं विहाय न तुल्यम्। अस्य कारणं साक्षदेशीय–क्षितिजेऽहोरात्रधरातलस्य लम्बत्वाभावः। साक्षदेशे केवलं विषुवद्दिनयोरर्थात् सायनमेषसङ्क्रान्तौ सायनतुलासंक्रान्तौ च दिनरात्रिमाने समे भवतः। सौम्यगोले निरक्षक्षितिजोन्मण्डलस्य स्वक्षितिजधरातलादुदक्स्थितत्वात् पूर्वं साक्षदेशे सूर्योदयो भवति तदनन्तरञ्च निरक्षदेशे। निरक्षसाक्षोदयकालयोरन्तरं चरखण्डमर्थात् निरक्षसाक्षक्षितिजयोरन्तरमहोरात्रवृत्ते चरखण्डकालः। तत्तु साक्षक्षितिजोन्मण्डलयोरन्तरमहोरात्रवृत्ते कुज्याचापसमम्। तस्य चापस्य ज्या कुज्या भवति। त्रिज्यावृत्तपरिणतकुज्या चरज्या भवति। यथोक्तं भास्करेण–

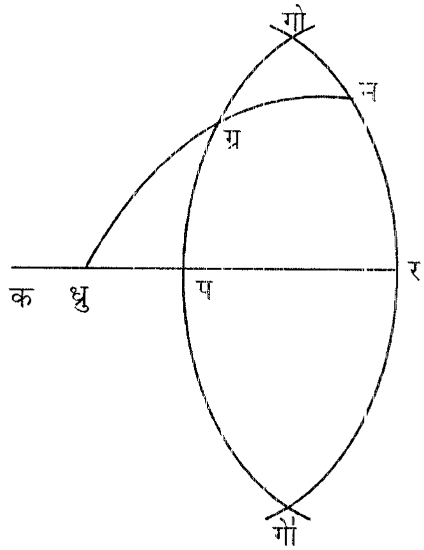
उन्मण्डलक्ष्मावलयान्तराले द्युरात्रवृत्ते चरखण्डकालः।
तज्ज्याऽत्र कुज्या चरशिञ्जिनी स्याद्व्यासार्धवृत्ते परिणामिता सा।।[३]

---

१. तै.ब्रा., तै.सं., ६.५.३
२. सि.शि., त्रिप्रश्नवासना, श्लो. ५
३. सि.शि., त्रि.वा., श्लो. १

चरसाधनम्

चरसाधनपूर्वकं क्रान्तिसाधनमावश्यकं तदा द्रष्टव्यम् **क्षेत्रम् ३.१**। अत्र - गो = गोलसन्धिस्थानम्, क = कदम्बस्थानम्, ध्रु = ध्रुवस्थानम्, ग्र = सायनग्रहः, गो म = विषुवांशाः, गो ग्र = भुजांशाः, ग्रम = क्रान्तिः, प र = जिनज्या, गो ग्र प गों = क्रान्तिवृत्तम्, गो म र गों = नाडीवृत्तम्, क ध्रु प र = अयनध्रुवप्रोतवृत्तम्, ध्रु ग्र = द्युज्या चापम्, प र = परमक्रान्ति = जिनज्या (२४°)।



क्षेत्रम् ३.१

गोग्रम , गोपर त्रिभुजयोः सजात्यादनुपातः—

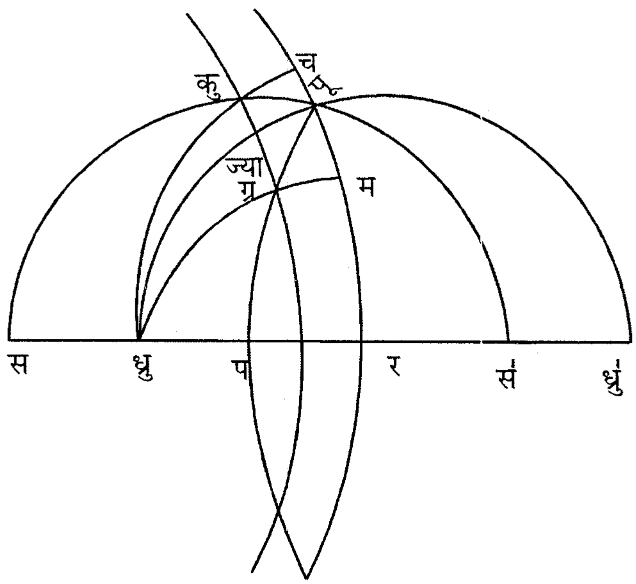
$$\frac{\text{प र} \times \text{गो ग्र}}{\text{गो प}} = \frac{\text{जिनज्या} \times \text{भुज्या}}{\text{त्रि}} = \text{ग्र म} = \text{क्रान्तिज्या अस्याश्चापं क्रान्तिः।}$$

अहोरात्रवृत्तव्यासार्धं द्युज्या भवति। सा तु ध्रुवप्रोतवृत्ते ध्रुवस्थानात् ग्रहस्थानं यावत् भवति अस्य चापस्य ज्या द्युज्या। $\because$ ध्रु ग्र + ग्रम = द्यु + क्रा = ९०°

$\therefore$ द्युज्याचाप = ९०° - क्रान्ति = क्राकोज्या

द्युज्या = $\sqrt{\text{त्रि}^2 - \text{क्रान्तिज्या}^2}$

अग्रे द्रष्टव्यं **क्षेत्रम् ३.२**। अत्र स = समस्थानम्, ध्रु = ध्रुवस्थानम्, पू ग्र प = पूर्वापरवृत्तम्, कु ज्याग्र = अहोरात्रवृत्तम्, चपूमर = नाडीवृत्तम्, सकुपूसं = क्षितिजवृत्तम्, ध्रुपूध्रुं = उन्मण्डलवृत्तम् (निरक्षक्षितिजवृत्तम्), ध्रु ज्या = द्युज्याचापम्, कु ज्या = कुज्याचापम्, चपू = चरज्याचापम्, $\angle$ कु ज्या पू = ९०°, कु ज्या पू त्रिभुजे नाडीक्षितिजवृत्तयोः सम्पातस्थानादहोरात्रवृत्तपर्यन्तमुन्मण्डलवृत्तखण्डमेकोऽवयवः, क्षितिजोन्मण्डलयोर्मध्येऽहोरात्रवृत्तेऽपरः कुज्या, स्वाहोरात्रक्षितिजवृत्तसम्पातान्नाडीक्षितिजसम्पातावधि क्षितिजवृत्ते तृतीयोऽवयवोऽग्रा। उन्मण्डलाहोरात्रवृत्तयोरूत्पन्नः कोणः नवत्यंशात्मकः। अत्र क्रान्तिचापं कोटिः, कुज्या चापं भुजः। अक्षक्षेत्रे - लम्बज्या कोटि, अक्षज्या भुजः। यथा–



क्षेत्रम् ३.२

$\because \frac{\text{अक्षज्या}}{\text{लम्बज्या}} = \frac{\text{कुज्या}}{\text{क्राज्या}}$। $\therefore \frac{\text{अक्षज्या} \times \text{क्राज्या}}{\text{लम्बज्या}} = \text{कुज्या}$।

पुनः अक्षक्षेत्रानुपातेन–

$\frac{\text{क्राज्या}}{\text{कुज्या}} = \frac{१२}{\text{पभा}}$। क्राज्या $\times$ पभा = कुज्या $\times$ १२। कुज्या = $\frac{\text{क्राज्या} \times \text{पभा}}{१२}$।

विषुवद्सङ्क्रान्तेः मध्याह्ने द्वादशाङ्गुलशङ्कोर्या छाया सा पलभा भवति।

ध्रु कु ज्या, ध्रु पू च त्रिभुजयोः –

$$\frac{\text{ज्या कु} \times \text{ध्रु पू}}{\text{ध्रुज्या}} = \frac{\text{कुज्या} \times \text{त्रि}}{\text{द्युज्या}} = \text{पू च} = \text{चरज्या}$$, अस्याश्चापश्चरो भवति।

यथोक्तञ्च शिरोमणौ–

युक्तायनांशादपमः प्रसाध्यः कालौ च खेटात् खलु भुक्तभोग्यौ।
जिनांशमौर्व्या गुणितार्कदोर्ज्या त्रिज्योद्धृता क्रान्तिगुणोऽस्य वर्गम्।।
त्रिज्याकृतेः प्रोह्यपदं द्युजीवा क्रान्तिर्भवेत् क्रान्तिगुणस्य चापम्।
अक्षप्रभासङ्गुणितापमज्या तद्द्वादशांशो भवति क्षितिज्या।
सा त्रिज्यकाघ्नी विहृता द्युमौर्व्या चरज्यकास्याश्च धनुश्चरं स्यात्।।[१]

१५ घटी ± चर = दिनार्धमुत्तरदक्षिणगोलयोः, ३० – दिनार्द्धम् = रात्रिरर्धम्।

दिनरात्रिदलयोर्द्विगुणं दिननिशोर्मानम्भवति।

उक्तञ्च–

चरघटीसहिता रहिताः क्रमात् तिथिमिता घटिकाः खलु गोलयोः।
भवति तद् द्युदलं निजसावनं खगुणतः पतितं रजनीदलम्।।[२]

निरक्षक्षितिजे दिनरात्रिमानं सदा समे भवतः। यत्र यस्य देशस्याक्षांशाः षट्षष्टिभागेभ्य अधिकाः भवन्ति तत्र दिनरात्रिमानयोः विशेषता दृश्यते। उक्तञ्चास्मिन् विषये भास्करेण–

सदा समत्वं द्युनिशोर्निरक्षे नोन्मण्डलं तत्र कुजाद्यतोऽन्यत्।
षट्षष्टिभागाभ्यधिकाः पलांशा यत्राथ तत्रास्त्यपरो विशेषः।।
लम्बाधिका क्रान्तिरुदक् च यावत्तावद्दिनं सन्ततमेव तत्र।
यावच्च याम्या सततं तमिस्रा ततश्च मेरौ सततं समार्धम्।।[३]

---

१. सि.शि., ग.स्प., श्लो. ४७–४९
२. तत्रैव, श्लो. ५२
३. सि.शि., त्रि.वा., श्लो. ६–७

प्रसङ्गेऽस्मिन् वासनाभाष्ये स्वयमेवाचार्येणोक्तं यत् – यत्र देशे षट्षष्टेरधिका: पलांशास्तत्रायं विशेष:। अर्कस्योत्तरा क्रान्तिर्यावत्कालं लम्बाधिका भवति तावत्कालं सततं दिनमेव। याम्या क्रान्तिर्यावत्तावत्संततं रात्रिरेव। तद्यथा – यत्र किल सप्तति: (७०) पलांशास्तत्र लम्बो विंशति। तत्र देशे विषुवद्वृत्तं दक्षिणक्षितिजादुपरि भागविंशत्योत्तरक्षितिजादधश्च तावता। यदा रवेरुतरा क्रान्तिर्भागविंशतिर्भवति। तदोत्तरक्षितिजे रविबिम्बमर्धोदितं भूत्वा मध्याह्ने दक्षिणक्षितिजादुपरि याम्योत्तरमण्डले भागचत्वारिंशदंशोन्नतं भवति। तदा त्रिंशद्घटिका दिनदलम्। अतो दिनं षष्टि:। रात्रि: शून्यम्। ततो द्वितीयदिने उत्तरक्रान्तेरधिकत्वाद्रविरुत्तरक्षितिजं न स्पृशति। एवं प्रतिपर्ययं परमक्रान्तिं यावदुपर्युपरि परिभ्रमति। एवं मिथुनान्त उत्तरक्षितिजादुपरि भागचतुष्ट्यं याति। पुनस्तेनैव क्रमेणावरोहति। विंशतिभागाधिका क्रान्तिर्यावत्तावतकालं रवि: सततं दृश्य:। तावद्दिनमेव। अयनैव युक्त्या दक्षिणगोले क्षितिजादध: स्थेऽर्के सततं रात्रिरिति। अत एव मेरौ षण्मासं दिनम्।[१]

उत्तरीध्रुवस्थानं देवानां निवासस्थानं दक्षिणध्रुवस्थानञ्चदैत्यानां निवासस्थानम्। नाडीवृत्तं द्वयो: ध्रुवयो: क्षितिजवृत्तमस्तीति। अत उत्तरगोले क्षितिजोपरि षड्मासपर्यन्तं सव्यरूपेण भ्रमन्तं रविं मेरुवासिन: (देवता:) पश्यन्ति तथा च दक्षिणगोलेऽपसव्यरूपेण षड्मासपर्यन्तं क्षितिजोपरि भ्राम्यमाणं सूर्यं पश्यन्ति दानवा:। उक्तञ्च–

विषुवद्वृत्तं द्युसदां क्षितिजत्वमितं तथा च दैत्यानाम्।
उत्तरयाम्यौ क्रमशो मूर्धोर्ध्वगतौ ध्रुवौ यतस्तेषाम्।।

उत्तरगोले क्षितिजादूर्ध्वे परितो भ्रमन्तमादित्यम्।
सव्यं त्रिदशा: सततं पश्यन्त्यसुरा असव्यगं याम्ये।।[२]

अनेन सूर्यसिद्धान्तेऽपि वर्तते।[३] प्रश्नाध्यायेऽस्मिन् प्रसङ्गे प्रश्न: करोतीति भास्कर: यत् कुत्र भवति? अर्थात् केष्वक्षांशेषु एकद्वित्रिचतु:पञ्चषड्मासात्मकं दिनमानम्भवतीति। यथोक्तञ्च–

एकद्वित्रिचतु:पञ्चषड्भिर्यत्रोदितोरवि:।
मासैरस्तमयं याति तत्राक्षांशान् पृथग्वद:।।[४]

१. सि.शि., त्रि.वा., श्लो. ६–७ वासनाभाष्ये।
२. सि.शि., त्रि.वा., श्लो. ८–९
३. सू.सि., १२.५५
४. सि.शि., गो.प्र., श्लो. ३०

अस्य श्लोकस्य वासनावार्तिकभाष्ये नृसिंहदैवज्ञैः स्पष्टं कथ्यते यत् - यत्र मिथुनार्द्धादग्रे स्थितार्कस्य- क्रान्तिर्लम्बाधिका तत्र सततं मासमेकं दिनं सूर्यस्य तदा क्षितिजोपर्येव स्थितत्वात्। मिथुनादेरग्रे स्थितार्कस्य क्रान्तिर्लम्बाधिका तत्र मासद्वयमितं दिनं यतो यान्येव मिथुनद्युरात्राणि तान्येव कर्कद्युरात्रवलयानि। एवं वृषभार्द्धादग्रे स्थितार्कस्य क्रान्तिर्लम्बाधिका तत्र मासत्रयं दिनम्। यत्र वृषभादरग्रे स्थितार्कस्य क्रान्तिर्लम्बाधिका तत्र मास चतुष्ट्यम् दिनम्। यत्र मेषार्द्धादग्रे स्थितार्कस्य क्रान्तिर्लम्बाधिका तत्र मासपञ्चकं दिनम्। यत्र मेषादेरग्रे स्थितार्कस्य सायनस्य क्रान्तिर्लम्बाधिका तत्र मासषट्कं दिनम्।

भूमध्य रेखातः यथा-यथा अक्षांशाः वर्धन्ते तथा-तथा दिनमानमपि वर्धते रात्रिमानञ्च क्षीयते। यस्मिन् स्थानेऽक्षांशानां परमत्वं तत्रैव भूमौ दिनमानस्यापि परमत्वं भवति। स्पष्टार्थमधो- लिखितञ्चक्रम् वर्तते[१]-

अक्षांशाः	अधिकतमं दिनमानम् घं./मि.	न्यूनतमं दिनमानम् घं./मि.
०°	१२/००	१२/००
१०°	१२/३५	११/२५
२०°	१३/१२	१०/४८
३०°	१३/५६	१०/०४
४०°	१४/५२	९/०८
५०°	१६/६१८	७/४२
६०°	१८/२७	५/३३
७०°	२ मासात्मकम्	०
८०°	४ मासात्मकम्	०
९०°	६ मासात्मकम्	०

उपर्युक्ततालिकायामुत्तरदक्षिणगोलार्द्धयोरधिकतमन्न्यूनतमञ्च दिनमानस्य स्थितिः स्पष्टा भवति। उत्तरगोले जूनमासस्य २१ तमे दिनाङ्केऽधिकतमन्तथा च दिसम्बरमासस्य २२ तमे दिनाङ्के न्यूनतमन्दिनमानं

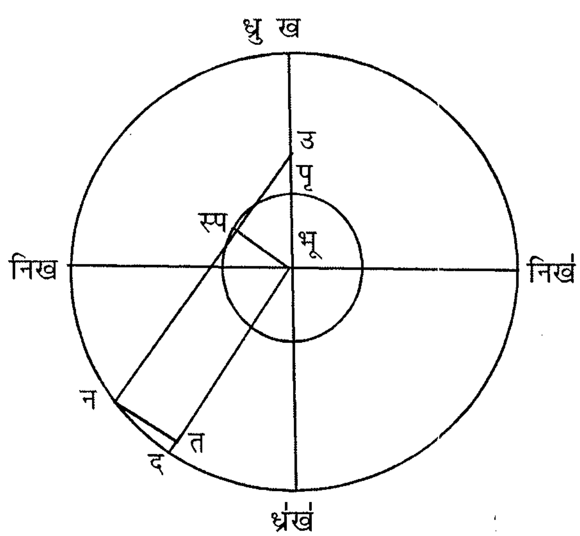
१. भूगोल के भौतिक आधार, पृ. ३२१-३२३

भवति परन्तु दक्षिणगोलार्द्धे त्वस्य निपरीतम्भवति। तत्र तु जूनमासस्य २१ तमेदिनाङ्के न्यूनतमन्तथा च दिसम्बरमासस्य २२ तमे दिनाङ्केऽधिकतमं दिनमानम्भवतीति।

ब्रह्मदिवसस्योपपत्तिः

ब्रह्मणः दिवसो ब्रह्मदिवसः। अस्योपपत्तिर्ब्रह्मदिवसस्योपपत्तिर्भवति। एकसहस्रमहायुगदिनानां समूहो ब्रह्मदिवसो भवति। कल्पपर्यन्तं स द्रुहिणः सूर्यस्य दर्शनं करोतीति कल्पान्ते च तस्य रात्रेरारम्भो भवति। रात्रिरेव प्रलयकालोऽस्ति। रात्रेरनन्तरं पुनर्दिनं तदनन्तरं पुनः रात्रिरयं क्रमो निरन्तररूपेण चलतीति। ब्रह्मदिवसस्योपपत्तिः क्षेत्रेण स्पष्टीक्रीयते यथा–

द्रष्टव्यं **क्षेत्रम् ३.३**। अत्र – ध्रु नि न द = रविकक्षा, भू = भूकेन्द्रम्, भूस्प = भूव्यार्द्धम् = कुछन्तकला, पृ उ = दृगौच्यम् = उच्छ्रायः, नि न = २४° = जिनांशाः, न द = स्पभू = कुछन्नकला, पृ = पृष्ठस्थानम्, गर्भक्षितिजदधोभागे रविकक्षायां 'न' पर्यन्तं रविदर्शनम् दृश्यांशज्ञानवशेन दृष्टिसमुन्नतिः साध्यते। उ स्प न रेखा भूबिम्बस्पर्शरेखास्ति। अस्याःरेखायाः समानान्तरा 'भू द' रेखा कार्याः। निन = २४° = जिनांशा, न द = कुछन्नकला, नि न + न द = नि द, नि ध्रुं – नि द = द ध्रुं चाप = ∠द भू ध्रुं = ९० – (२४° + कुछन्नकला) = द ध्रुं चाप = द भू ध्रुं = ∠ स्प उ पृ ।



क्षेत्रम् ३.३

स्प भू उ त्रिभुजे–

स्प भू = भूव्यादल = पृ भू, $\angle$ उ स्प भू = ९०°, अतोऽनुपातेन –

$$\frac{\text{स्प भू} \times \text{ज्या} \angle \text{ उ स्प भू}}{\angle \text{ स्प उ पृ ज्या}} = \text{उ भू}$$

। उत्थापनेन –

$$\frac{\text{भूव्यार्द्ध} \times \text{त्रि}}{\text{ज्या}\left[९०^\circ - (२४^\circ + \text{कुछन्नकला})\right]} = \text{उ भू}$$

। उ भू – भू पृ = पृ उ। उत्थापनेन –

$$\frac{\text{भूव्यार्द्ध} \times \text{त्रि}}{\text{ज्या}\left[९०^\circ - (२४^\circ + \text{कुछन्नकला})\right]} = \text{भूव्यासार्द्धं} = \text{उत्छ्राय:}$$

$$\because \text{ कुछन्नकला} = \frac{\text{ग क}}{१५}$$

$$\therefore \frac{\text{भूव्यासार्द्ध} \times \text{त्रि}}{\text{ज्या}\left[९०^\circ\left(२४^\circ + \frac{\text{गक}}{१५}\right)\right]} - \text{भूव्यासार्द्धं} = \text{उत्छ्राय:}$$

$$\because \left(२४^\circ + \frac{\text{गक}}{१५}\right) = \text{कल्पिताक्षांशा:}$$

। ९० – कल्पिताक्षांशा = कल्पितलम्बांशा:।

$$\therefore \frac{\text{भूव्यासार्द्ध} \times \text{त्रि}}{\text{कलंज्या}} - \text{व्यासार्द्ध} = \text{उच्छ्राय:} = \text{दृगौच्यम्}$$

।

हरांशयो १२ गुणनेन–

$$\frac{\text{भूव्यासार्द्धम्} \times \text{त्रि} \times १२}{\text{कलंज्या} \times १२} - \text{भूव्यासार्द्ध} = \text{उच्छ्राय:}$$

$\because$ अक्षक्षेत्रानुपातेन –

$$\frac{\text{त्रि} \times १२}{\text{कलंज्या}} = \text{पलकर्ण:}$$

। उत्थापनेन –

$$\frac{\text{भूव्यासार्द्धम्} \times \text{क. पलकर्णः}}{१२} - \text{भूव्यासार्द्धम्} = \text{उच्छ्रायः}$$

$$\frac{\text{भूव्यासार्द्धम्} \times \text{क.पलकर्णः} - १२ \times \text{भूव्यासार्द्धम्}}{१२} = \frac{\text{भूव्यासार्द्धम् (क.पलर्णः} - १२)}{१२} = \text{उच्छ्रायः।}$$

उच्छ्रायवशेन सततं रविदर्शनम्। मेरुपृष्ठवासिनां ध्रुवस्थानं खमध्यम्। अतो तेषान्नाडीवृत्तधरातलं क्षितिजवृत्तम्। क्रान्तिवृत्तं यस्मिन् सूर्योभ्रमति तन्नाडीवृत्ततो जिनांशतुल्यान्तरे याम्योतरम्भवति। नाडीवृत्ततः सौम्यगतं राशिषटकं देवादयः सर्वे पश्यन्ति, परन्तु क्षितिजरूपनाड़ी वृत्ताद्धोगतं (याम्यगतं) राशिषटकं देवा न पश्यन्ति। निरक्षखमध्याज्जिनांशान्तरे यत्र। क्रान्तिवृत्तं याम्योतरे लगति तद्विन्दुतो भूबिम्बस्य कृतास्पर्शरेखा यत्रोर्ध्वाधररूपध्रुवसूत्रे लग्ना तद्विन्दुगतो स द्रष्टा नाडीवृत्तरूपक्षितिजादधोगतं सूर्यं निरन्तरम् पश्यति। अतोऽस्मादप्युर्ध्वस्थितो द्रष्टा ब्रह्मा किं न पश्येत्? ब्रह्मा त्वतिदूरगतः भूमेः सकाशादतिदूरस्थितो ब्रह्मा प्रलयपर्यन्तं रविदर्शनं क्रियते। उक्तञ्च भास्करेण–

यदतिदूरगतो द्रुहिणःक्षितेः सततमाप्रलयं रविमीक्षते।
भवति तावदयं शयितश्च तद्युगसहस्त्रयुगं द्युनिशं विधेः।।[1]

अस्मिन् प्रसङ्गे संशोधनपूर्वकं श्रीचन्द्रदेवः कथयति–

तिथ्युद्धृता भानुगतिः कलाद्यमाप्तं फलं तेन युता जिनांशाः।
तांश्चाक्षभागान् प्रविकल्प्य साध्या ह्यक्षश्रुतिः सा रविभिर्वियुक्ता।।

अर्कैर्हृता भूदलयोजनघ्नी स्यादुच्छ्रितिस्तन्मितयोजनैश्च।
भूपृष्ठतस्तुङ्गगतो विधिश्चेन्मित्रं सदैवाप्रलयं स पश्येत्।।[2]

उदयास्तवासना

भारतीयज्योतिषशास्त्रे ग्रहाणामुदयास्तविवेचनमेकं महत्वपूर्णमङ्गमस्ति। यदा ग्रहाः दिवाकर-किरणैराक्रान्ता अदृश्या भवन्ति तदा तेषामस्तकाल। अस्तकालानन्तरं यदा ते प्राक्क्षितिजे सूर्योदयात् पूर्वं पश्चिमक्षितिजे च सूयास्तादनन्तरं दृश्यन्ते दृश्यवानयं काल एव तेषामुदयकालेन जानन्ति जनाः।

---

१. सि.शि., त्रि.वा., श्लो. १५
२. तत्रैव टीकायाम् उद्धृतम्, पृ. ४०९

तारकाणां ग्रहाणाञ्च दैनिकमुदयास्तौ क्षितिजानुरोधेन भवतः। उदयक्षितिजादूर्ध्वगता नक्षत्रादय उदिताः अस्तक्षितिजादधः स्थिताः ग्रहा अस्तंगता इत्यभिप्रायः। विषयेऽस्मिन् यथोक्तं सूर्यसिद्धान्ते–

अथोदयास्तमयोः परिज्ञानं प्रकीर्त्यते।
दिवाकरकराक्रान्तमूर्तीनामल्पतेजसाम्।।[1]

प्रसङ्गेऽस्मिन्शिरोमणौ भास्करेणोक्तम्–

प्राग्दृग्ग्रहः स्यादुदयाख्यलग्नमस्ताख्यकं पश्चिमदृग्ग्रहः सः।
प्राग्दृग्ग्रहोऽल्पोऽत्र यदीष्टलग्नाद्गतो गमिष्यत्युदयं बहुश्चेत्।।

ऊनोऽधिकः पश्चिमदृग्ग्रहश्चेदस्तं गतो यास्यति चेति वेद्यम्।[2]

अस्योपपत्तिविषये स्वयमेवाचार्यैः कथ्यते यत् – 'इष्टलग्नादृग्ग्रह ऊनः क्षितिजादुपरि वर्त्ततेऽत उदितः। यदाधिकस्तदा क्षितिजादधोऽत उदेष्यतीति युक्तयुक्तम्। एवमिष्टलग्नाद्ग्रहस्यास्तलग्ने न्यूने ग्रहः प्रत्यक्क्षितिजादधो वर्ततेऽतोऽस्तं गतः। अधिके तु प्रत्यक्क्षितिजादुपरि वर्ततेऽतोऽस्तं यास्यतीति। एवं ग्रहाणां दर्शनमुदयोऽदर्शनञ्चास्त संज्ञको भवत्यपि वक्तुं शक्यते।

ग्रहाणान्दैनिकमुदयास्तं प्रवहवायोः कारणाद्भवतीदम्मतमस्ति प्राचीनानामाचार्याणाम् परन्त्वर्वाचीनास्तु पृथिव्याः दैनिकगतिरेव कारणत्वेन स्वीकुर्वन्ति। येषाङ्ग्रहाणाङ्गतिः सूर्यगत्या अल्पो वर्तते तेषामुदयः पूर्वक्षितिजेऽस्तश्च पश्चिमक्षितिजे तथा च येषां ग्रहाणां गतिः सूर्यादधिकं वर्तते तेषामुदयः पश्चिमक्षितिजेऽस्तश्च पूर्वक्षितिजे भवति। पूर्वे सूर्योदयाद् पूर्वमुदयः पश्चिमे सूर्यास्तस्यानन्तरमस्तश्च भविष्यति। आकाशदर्शनेन स्पष्टम्भवति। भास्कराचार्यस्य मतमस्मिन् प्रसङ्गे–

निरुक्तौ ग्रहस्येति नित्योदयास्ताविनासन्नभावेन यौ तौ च वक्ष्ये।
रवेरूनभुक्तिर्ग्रहः प्रागुदेति प्रतीच्यामसावस्तमेत्यन्यथान्यः।।[3]

अस्योपपत्तिः भास्कराचार्यः मते – यो मन्दगतिर्ग्रहो दिनकरकरनिकटतयाऽदृश्यतां गतः। असावर्के शीघ्रतया पुरतो गच्छति सति ग्रहो मन्दगतित्वात् पृष्ठतो विलम्बितः प्राच्यां दिश्यर्कोदयात् पूर्वमेव दृश्यो भवति। अथ यो मन्दगतिर्ग्रहोऽर्कादधिक आसीदसौ शीघ्रतया रवेस्तदासन्नातां गच्छति,

---

१. सूर्यसिद्धान्त, ९.१
२. सि.शि., ग्रहोदय., श्लो. १–२
३. सि.शि., ग्रहोदय., श्लो. ४

तदा तत्करनिकरावगुण्ठितः प्रतीच्यामसावस्तमेति। अनयैव युक्त्याधिकभुक्तिः प्रतीच्यामुदेति प्राच्यां प्रतितिष्ठति।

वक्रिणौ बुधशुक्रौ तु प्रतीच्यामप्यस्तङ्गतौ भवतः तथा च प्राच्यामप्युदगच्छत अर्थादृजू बुधशुक्रौ त्वधिकगतित्वात् प्रतीच्यामुदगच्छतः। ततस्तत्रैव वक्रतां प्राप्यास्तं गच्छतः। ततस्तत्रैव वक्रतया प्राच्यामुद्गम्य ततोऽवक्रतां प्राप्यधिकभुक्तित्वात् प्राच्यामेवास्तं गच्छेताम्। यथोक्तञ्च शिरोमणौ–

ज्ञशुक्रावृजू प्रत्यगुद्गम्य वक्रां गतिं प्राप्य तत्रैव यातः प्रतिष्ठाम्।
ततः प्राक् समुद्गम्य वक्रावृजुत्वं समासाद्य तत्रैव चास्तं व्रजेताम्।।[1]

सूर्योदयाद् पूर्वं यस्मिन् समये कोऽपि ग्रहः पूर्वक्षितिजे आगच्छति अर्थादुदयो भवति। सः कालोऽस्ति तस्य ग्रहस्य कालांशः। नियतकालांशान्तरात् ग्रहस्योदयास्तौ भवतः। यदा यदा गुरुसूर्ययोः मध्ये ११ अंशात्मकमन्तरम्भवति तदा गुरोरुदयास्तो भविष्यति। अनेन प्रकारेण सर्वेषां ग्रहाणामुदयास्तौ भवतः। भास्कराचार्यमते ग्रहाणां कालांशाः –

दस्रेन्दवः शैलभुवश्च शक्रा रुद्राः खचन्द्रास्तिथयः क्रमेण।
चन्द्रादितः काललवा निरुक्ता ज्ञशुक्रयोर्वक्रगतयोर्द्विहीनाः।।[2]

ग्रहाणां कालांशाः विभिन्नानां ग्रन्थानामनुसारं सन्ति यथा[3]–

कालांशसारणिः

वैचारिकाः	चन्द्रः	भौमः	बुधः	वक्री-बुधः	गुरुः	शुक्रः	वक्री-शुक्रः	शनिः
मूलसूर्यसिद्धान्ते	१२	१७	१४	–	११	९	–	१५
वर्तमानसूर्यरोमश-ब्रह्मसोम सिद्धान्तेषु	१२	१७	१४	१२	११	१०	८	१५
प्रथमार्यसिद्धान्ते	१२	१७	१३	–	११	९	–	१५
ब्रह्मगुप्तसिद्धान्त-शिरोमणयोः	१२	१७	१४	१२	११	१०	८	१५

१. सि.शि., ग्रहोदय., श्लो. ५
२. तत्रैव, श्लो. ६
३. भारतीयज्योतिष, पृ. ५८४

लल्लकरण–कुतुहलयोः	१२	१७	१३	१२	११	९	८	१५
द्वितीयार्यसिद्धान्ते	१२	१७	१३	१२.५	१२	८	७.५	१५
करणप्रकाशे	१२	१७	१३	–	१२	९	–	१५
ग्रहलाघवे	१२	१७	१३	१२	११	७	६	१५
केरोपंतानुसारम्	१२	१७	१३	–	११	९	–	१५
टालमीमते	–	१४.५	११.५	–	१२.७५	५.६६	–	१४
स्वानुभूते	१२.२५	१७	१३	–	११	८	–	१५

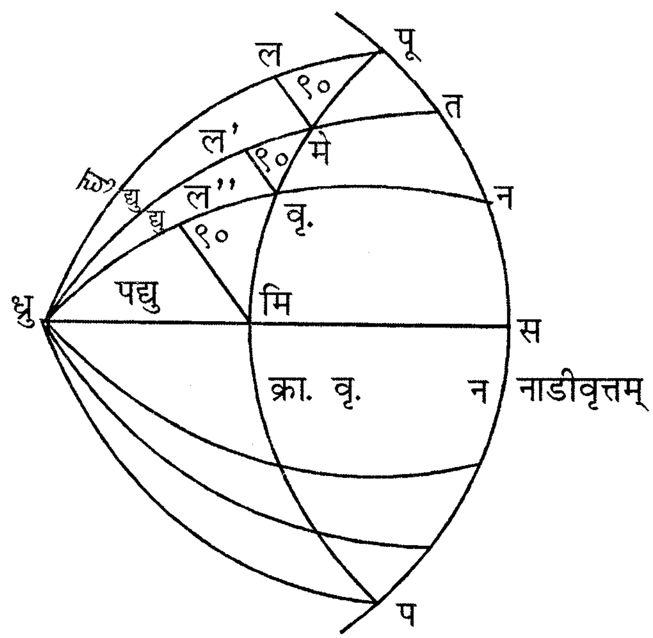
प्राच्यां प्रतीच्यां चोदयास्तदिनस्यासन्नदिने यस्यां दिशि ग्रहस्योदयास्तज्ञानमपेक्षितं भवेत् तर्हि तस्याः दिशः दृक्कर्मसिद्धग्रहस्य स्पष्टरवेश्च ज्ञानमप्यपेक्षितं वर्तते। कस्मिन् समये ग्रहः क्षितिजवृत्ते लगति? अस्मै ज्ञानाय ग्रहस्य स्पष्टभुक्तांशे दृक्कर्मसंस्कारं कर्तव्यम्। ग्रहभुक्तांशेन तु केवलमिदं ज्ञानं भवति यत् ग्रहः कस्यां कक्षायां कुत्रास्ति। ग्रहस्य कक्षा क्रान्तिवृतात् भिन्नं भवति अतो यस्मिन् समये ग्रहस्य क्रान्तिवृत्तस्थ बिन्दुः क्षितिजे आगच्छति तस्मिन्काले ग्रहबिम्बः शररूपेण क्षितिजादुपर्यधो वा भवति। दृक्कर्मसंस्कारेण ग्रहः सम्यक् क्षितिजस्थश्च भवति। तदेदं ज्ञानं भवितुं शक्यते यत् कदा सूर्योदयात्पूर्वं ग्रहः पूर्वक्षितिजे भवतीति। उदयास्तज्ञानाय क्रान्तिवृत्तस्थद्वादशराशीनां ज्ञानमप्यपेक्षितम्। अतः कथयत्यस्मिन् प्रसङ्गे भास्करः –

> यो हि प्रदेशोऽपममण्डलस्य तिर्यक्स्थितो यात्युदयं तथास्तम्।
> सोऽल्पेन कालेन य ऊर्ध्वसंस्थोऽनल्पेन सोऽस्मादुदया न तुल्याः।।
> य उद्गमे याम्यनता मृगाद्याः स्वस्वापमेनापि निरक्षदेशे।
> याम्याक्षतस्तेऽतिनतत्वमाप्ता उद्यान्ति कालेन ततोऽल्पकेन।।
> कर्क्यादयः सौम्यनता हि येऽत्र ते यान्ति याम्याक्षवशादृजुत्वम्।
> कालेन तस्माद् बहुनोदयन्ते तदन्तरे स्वं चरखण्डमेव।।[१]

१. सि.शि., त्रि.नवा., श्लो. १६–१८

वासनाभाष्ये तेषाम्मते विषुवदहोरात्रवृत्तानि लङ्कायां समपश्चिमगानि। राशिवलयं तु मकरादौ परमक्रान्त्या विषुवन्मण्डलाद्दक्षिणतो मिथुनान्त उत्तरतो लग्नमतस्तिरश्चीनम्। तत्रापि मेषः स्वक्रान्त्या महत्या तिरश्चीन उदेति। अतोऽल्पकालोदयः। वृषभस्तदल्पयाऽतस्तस्मात्किंचिदधिककालः। मिथुनस्तल्पयातस्तदधिककालः। एवं निरक्षेऽपि न समा उदयाः। अथ ये मकरादयो याम्ये नतास्ते याम्याक्षवशादतिनता उद्गच्छन्ति स्वदेशेऽतोल्पकालोदयाः। ये तु कर्कयादयः स्वस्वक्रान्त्या सौम्ये नतास्ते याम्याक्षवशादृजुत्वं गता उद्यन्ति। अतश्चिरकालोदयाः। लङ्कास्वदेशोदययोरन्तराले स्वं चरखण्डमेव भवति। यतस्तत्क्षितिजयोरन्तराले चरम्।

द्रष्टव्यं **क्षेत्रम् ३.४**। अत्र पू = पूर्वसम्पात्, प = पश्चिमसम्पात्, ध्रु = ध्रुवस्थानम्, ध्रुमिस= अयनप्रोतवृत्तम्, पृ मे वृ मि प = क्रान्तिवृत्तम्, पू त न स प = नाडीवृत्तम्।



क्षेत्रम् ३.४

ध्रु पू मि त्रिभुजे– $\frac{\text{त्रि} \times \text{प द्युज्या}}{\text{द्यु}}$ = कोज्या = $\angle$ कोज्या ध्रु पू मि।

ध्रु मे मि त्रिभुजे– $\frac{\text{त्रि} \times \text{प द्युज्या}}{\text{द्यु}'}$ = कोज्या$'$ = $\angle$ कोज्या ध्रु मे मि।

ध्रु वृ मि त्रिभुजे–

$$\frac{\text{त्रि} \times \text{प द्युज्या}}{\text{द्यु}''} = \text{कोज्या}'' = \angle\text{कोज्या ध्रु वृ मि।}$$

अत्रानुपातेन भाज्यस्थो राशिः सर्वत्र समेव, हरे यो राशिः सा उत्तरोत्तरमल्पा। तेन लब्धिरुत्तरोत्तराधिका भविष्यतीति अतः – कोज्या कोज्या' कोज्या''

पू मे ल त्रिभुजे–

$$\frac{\text{पू मे} \times \text{ज्या} \angle \text{ल पू मे}}{\text{ज्या} \angle \text{पू ल मे}} = \frac{\text{राशिज्या} \times \text{कोज्या}}{\text{त्रि}} = \text{ल मे लम्बज्या।}$$

मे ल' वृ त्रिभुजे–

$$\frac{\text{राशिज्या} \times \text{कोज्या}'}{\text{त्रि}} = \text{ल वृ – लम्बज्या'।}$$

ल'' वृ मि त्रिभुजे–

$$\frac{\text{राशिज्या} \times \text{कोज्या}''}{\text{त्रि}} = \text{ल'' मि – लम्बज्या''।}$$

अत्रापि अनुपातेन सर्वत्र त्रिज्यारूपहरस्तुल्यो भाज्यस्थराशिज्यैकैव गुणककोज्या उत्तरोत्तरमधिका तेन लब्धि अपि उत्तरोत्तराधिका।

अतः लंज्या < लंज्या' < लंज्या''।

ध्रु लं मे, ध्रु पू त त्रिभुजयोः सजात्यात्–

$$\frac{\text{ल मे} \times \text{ध्रुपू}}{\text{ध्रु ल}} = \frac{\text{लंज्या} \times \text{त्रि}}{\text{द्युज्या}} = \text{पू त = मेष विज्या। एवमग्रेऽपि –}$$

ध्रु वृ ल', ध्रु त न त्रिभुजयोः, $\frac{\text{लज्या}' \times \text{त्रि}}{\text{द्युज्या}}$ = वृषविज्या।

ध्रु मि ल'', ध्रु न स त्रिभुजयो, $\frac{\text{लंज्या}'' \times \text{त्रि}}{\text{द्युज्या}}$ = मिथुनविज्या।

अत्रानुपातेषु हरः 'द्युज्या' सर्वा परमाल्पद्युज्या समाः। अतः हरः परमाल्पद्युज्या रूप एक एव। भाज्ये त्रिज्या गुणकोवापि समएव, 'लम्बज्या' उत्तरोत्तराधिका तेन लब्धिः विषुवांशज्यारूपा उत्तरोत्तराधिका अतः उदया न तुल्याः, ∵ मेषविज्या < वृ. विज्या < मि विज्या। उपपन्नम्।

निरक्षस्वदेशीयोदकालयोरन्तरञ्चरखण्डकालः। १५ दण्डे (नाडिकायां) चरखण्डकालस्य निम्नवत् संस्कार्य पृथक्-पृथक् राश्युदया भवन्ति।

१५ + चरकालः = मेषादि त्रयोराशिः ; १५ - चर = कर्कादि त्रयोराशिः ;

१५ + चर = तुल्यादि त्रयोराशिः ; १५ - चर = मकरादि त्रयोराशिः।

अस्मिन् प्रसङ्गे भास्करैरुक्तम्-

भचक्रपादास्तिथिनाडिकाभिः पृथक्समुद्यन्ति निरक्षदेशे।
चक्रार्धमाद्यं च तथा द्वितीयं सर्वत्र पूर्णाग्निमिताभिरेव।।

मेषादेर्मिथनान्तो नाडीभिस्तिथिमिताभिरुद्वृत्ते।
लगति कुजे तदधस्थे प्रथमं ताभिश्चरोनाभिः।।

कन्यान्ताद्धनुषोऽन्तस्तिथिमितनाडीभिरुद्वलये।
लगति कुजे चोर्ध्वस्थे पश्चात्ताभिश्चराढ्याभिः।।

तद्रहितत्रिंशद्भिः कन्यान्तो वा झषान्तो वा।
चरखण्डैरुनाढ्यास्तेन निरक्षोदयाः स्वदेशे स्युः।।

क्षितिजेऽजादिं कृत्वा गोलं भ्रमयन् प्रदर्शयेत् सर्वम्।
उक्तमनुक्तं चान्यच्छिष्याणां बोधजननार्थम्।।[1]

उदयक्षितिजे बिम्बदर्शनार्थन्दृक्कर्मविचारः

प्रथमं किन्नाम दृक्कर्मेति जिज्ञासायां दृशः सम्बन्धिकर्म दृक्कर्म। येन कर्मणा ग्रहाः दृश्याः भवन्ति तत् किल दृक्कर्म कथ्यते आचार्यैः। 'साधिता ग्रहाः प्रतिवृत्तीया समायान्ति। भारतीयविधिना ग्रहास्तु विमण्डले भ्रमन्ति। अतो यदा प्रतिमण्डलीयो ग्रहो ग्रहस्थानं वोदयक्षितिजे भवति न तदा विमण्डलीयो वास्तवग्रहः। स तु स्वेषुवशात् कदाचित् पूर्वं कदाचित् पश्चादुदयक्षितिजं प्राप्नोति।'[2]

---

१. सि.शि., त्रि.वा., श्लो. १९-२३

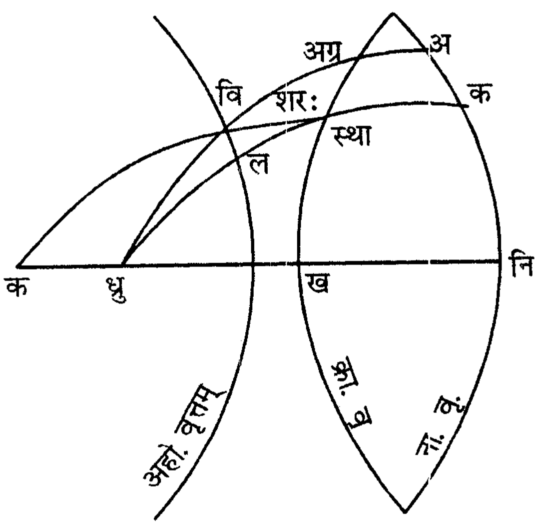
२. ग्रहगणितमीमांसा, पृ. ८६

ग्रहोपरिगतकदम्बसमप्रोतवृत्तयोः क्रान्तिवृत्ते यदन्तरस्भवति। स एव दृक्कर्मनाम्ना ज्ञायते। आयनाक्षभेदेन द्विविधम्भवति दृक्कर्म। क्रान्तिवृत्ते ध्रुवप्रोतकदम्बप्रोतवृत्तयोरन्तरमायनं तथा च तत्रैव ध्रुवप्रोत-समप्रोतवृत्तयोरन्तरमाक्षदृक्कर्म भवति। अनयोः संस्कारेण स्पष्टदृक्कर्म। अत एवाह भास्करोऽपि–

क्रान्तिवृत्तग्रहस्थानचिह्नं यदा स्यात् कुजे नो तदा खेचरोऽयं यतः।
स्वेषुणोत्क्षिप्यते नाम्यते वा कुजात् तेन दृक्कर्म खेटोदयास्ते कृतम्।।
नैव बाणः कुजेऽसौ कदम्बोन्मुखस्तत्समुत्क्षेपणं नामनं च द्विधा।
आयनं चाक्षजं तेन कर्मद्वयं तत्प्रपञ्चः पुनः संविविच्योच्यते।।[१]

आयनदृक्कर्मसाधनम्

द्रष्टव्यम् **क्षेत्रम् ३.५**। अत्र क = कदम्बस्थानम्, ध्रु = ध्रुवस्थानम्, अग्र = अयनग्रहः, वि= बिम्बीयग्रहः, विस्था = मध्यमशरः, ∠ विलस्था = ९०°, ∠ विस्थाल = आयनवलनज्या।



क्षेत्रम् ३.५

विलस्था त्रिभुजे, $\frac{\text{म.शर} \times \text{अवज्या}}{\text{त्रि}}$ = ज्या विं ल ; द्युज्यावृत्ते

ध्रु वि ल, ध्रु अ क त्रिभुजयोःसजात्यात्–

१. सि.शि., उदवा., श्लो. १-२

$$\frac{\text{ज्या वि ल} \times \text{त्रि}}{\text{द्यु}} = \text{अ क चाप नाडीवृत्ते। उत्थापनेन–}$$

$$\frac{\text{म शर} \times \text{आ वज्या} \times \text{त्रि}}{\text{द्यु} \times \text{त्रि}} = \text{आयनदृक्कर्मासुः।}$$

ध्रुविंस्था त्रिभुजे, ध्रुविंस्था = विंवीयायनवलनज्या। विस्था = म.शरः, अ ग्र = अयनदृग्ग्रहः।

अग्रस्था = अयनदृक्कर्मकला। ∠ ध्रु = अयनवृक्कर्मासु अस्याश्चापं अक।

अतः –

$$\frac{\text{वि अ ज्या} \times \text{मशज्या}}{\text{द्युज्या}} = \text{ज्या} \angle \text{ द्यु अस्याश्चापमयनदृक्कर्मासु।}$$

$$\frac{१८००' \times \text{अयनदृक्कर्मासु}}{\text{निरक्षोदयासु}} = \text{अयनदृक्कर्मकला} = \text{अ स्था।}$$[१]

अथवा–

वि अग्र स्था त्रिभुजे, ∠ वि = विम्बीयायनवलनज्या, ∠ अग्र = यष्टिः ।

अतः –

$$\frac{\text{विस्था} \times \text{ज्या} \angle \text{ अग्र वि स्था}}{\text{ज्या} \angle \text{ वि अग्र स्था}} = \frac{\text{मशज्या} \times \text{विआज्या}}{\text{यष्टिः}} = \text{ज्या अयनदृक्कर्मकला} = \text{अस्य}$$

चापस्य ज्या, अस्याश्चापं 'अग्रस्था' अयनदृक्कर्मकला।[२]

स्थानीयग्रहः ± अयनदृक्कर्मकला = अयनदृग्ग्रहः।

अत्र कमलाकरभट्टस्याक्षेपः – श्रीभास्कराचार्यैर्बिम्बीयायनवलनन्न साधितं परन्तु तैर्बिम्बीयायन-वलवनज्या गृहीता किन्त्वयं नोचितः। अतः आचार्योक्तमायनदृक्कर्म साधनमसाधुः। अस्मिन् प्रसङ्गे 'ग्रहगणितमीमांसा' नामकग्रन्थे डॉ. मुरारीलालशर्ममहोदयैरुक्तं यत् – 'अत्र भास्कराचार्यस्यायनं वलनं

१. सि.शि., ग्रहछा., श्लो. ४–५

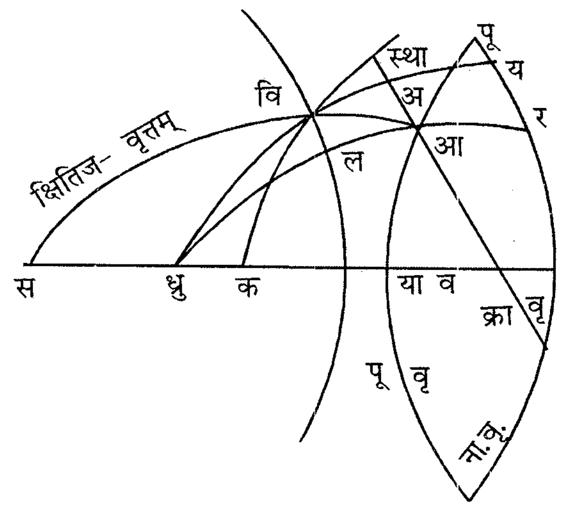
२. सि.शि., ग्रहछा., श्लो. ४–५।

द्युज्या च स्थानीये प्रदर्श्य कमलाकरस्याक्षेपोऽनुचित:।[१] द्युज्या शब्देन बिम्बीयद्युज्याया अभिप्रेतत्वात्।[२]

आक्षदृक्कर्मसाधनम्

द्रष्टव्यं **क्षेत्रम् ३.६**। अत्र अ = अयनदृग्ग्रह:, आ = आक्षदृग्ग्रह:, वि अ = स्पष्टशर:।

वि ल आ, ध्रु वि आ त्रिभुजयो: सजात्यात्--



क्षेत्रम् ३.६

$$\frac{\text{ज्या} \angle \text{ वि आ ल} \times \text{ज्या वि आ}}{\text{ज्या विलं}} = \text{ज्या} \angle \text{ विध्रुआ}$$

$$\frac{\text{आ व ज्या} \times \text{स्प शज्या}}{\text{लंज्या}} = \text{द्युज्यावृत्ते आक्षदृक्कर्मासुज्या} = \text{वि लज्या।}$$

ध्रु वि ल, ध्रु य र त्रिभुजयो: सजात्यात्–

१. क्रान्तिवृत्तखभोगजमेव बिम्बकं किल कदम्बकवृत्तम्।
बिम्बतद्ध्रुवसुवृत्तभेदात् स्वीकृता बुधवरैरियमत्र।। –सिद्धान्त तत्व उ.आ.अधि., श्लो. ९७

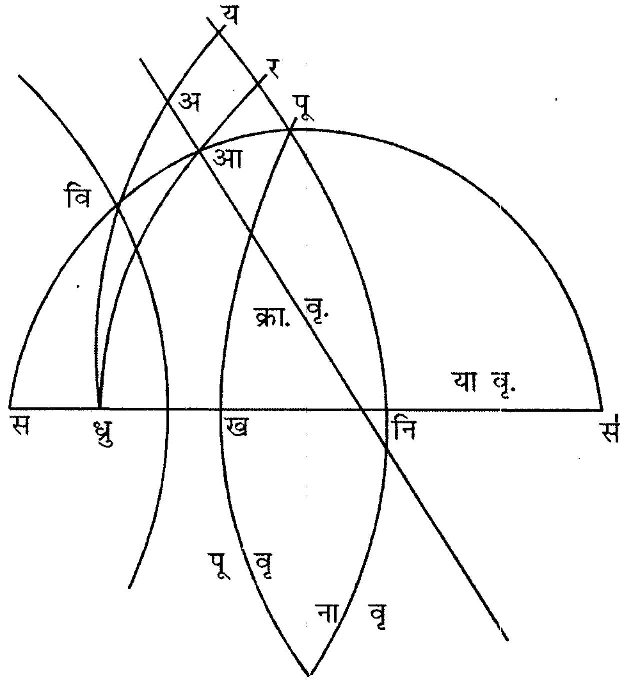
२. ग्रहगणितमीमांसा, पृ. ८८

$\frac{\text{विल} \times \text{ध्रु य}}{\text{ध्रु वि}}$ = य र। उत्थापनेन–

$\frac{\text{द्यु. वृत्तीय आदृक्कर्मासुज्या} \times \text{त्रिज्या}}{\text{वि. द्युज्या}}$ = आक्षदृक्कर्मासुज्या अस्याचापम् आक्षदृक्कर्मासवः = यर चापम्।

आयनदृक्कर्मासुः ± आक्षदृक्कर्मासुः = स्पष्टदृक्कर्मासुः।

पुनः[1]– द्रष्टव्यं **क्षेत्रम् ३.७**। अत्र ध्रु वि आ त्रिभुजे –



क्षेत्रम् ३.७

स्पष्टशरः = वि अ, द्युज्याचापम् = ध्रु आ, ∠स ध्रु वि = बिम्बीयाक्षवलनज्या= ∠ध्रु वि आ।

अनुपातः –

१. सि.शि., त्रि.वा., श्लो. ६.८

$$\frac{\text{वि आ व ज्या} \times \text{स्पशज्या}}{\text{द्युज्या}} = \text{ज्या} \angle \text{वि ध्रु आ, अस्याश्चापम् य र।}$$

$$\because \quad \frac{\text{वि आ वज्या} \times \text{स्प शरः}}{\text{लम्बज्या}} = \text{आक्षदृक्कर्मासुः।}$$

यदि स्वल्पान्तरात् वि आ व ज्या = अक्षज्या तदा–

$$\frac{\text{अज्या}}{\text{लज्या}} = \frac{\text{पभा}}{१२} \quad \text{अतः} \quad \frac{\text{प भा} \times \text{स्पशरः}}{१२} = \text{आक्षदृक्कर्मासुः।}$$

यथोक्तञ्च गोलाध्याये भास्करेण–

क्षितिजे वलने ये स्तस्तद्वशादिषुणा ग्रहः।
याम्येन नाम्यते क्ष्माजात् सौम्येनोनाम्यते तथा।।

तद्व्यस्तं वलने याम्ये व्यस्तं प्रत्यक्कुजेऽप्यतः।
आयनं त्रिज्यया चेत् स्यादस्पष्टेन शरेण किम्।।

लम्बज्याऽक्षजं चेत् स्याद्वलनं कि स्फुटेषुणा।
इति त्रैराशिकाल्लब्धे त्रिज्याघ्ने द्युज्योद्धृते।।

तच्चापैक्यान्तरप्राणैः कुजात् खेटो नतोन्नतः।
तैः प्राणैर्यत्क्रमाल्लग्नं नतात्खेटात् प्रजायते।।

उत्क्रमेणोन्नताद्यच्च तदग्रहोदयलग्नकम्।
उक्तव्यत्ययतः प्रत्यगस्तलग्नं सषड्ग्रहात्।।

शरे महति भानां तु चरार्धं मध्यमापमात्।
शरस्फुटात् तथा कृत्वा तच्चापैक्यान्तरासुभिः।।

विभिन्नैकदिशोर्विद्यादक्षजेन नतोन्नतम्।
आयनाक्षजयोर्योगवियोगाल्लग्नमुक्तवत्।।[१]

---

१. सि.शि., उदवा., श्लो. ३–९

शरसाधनम्

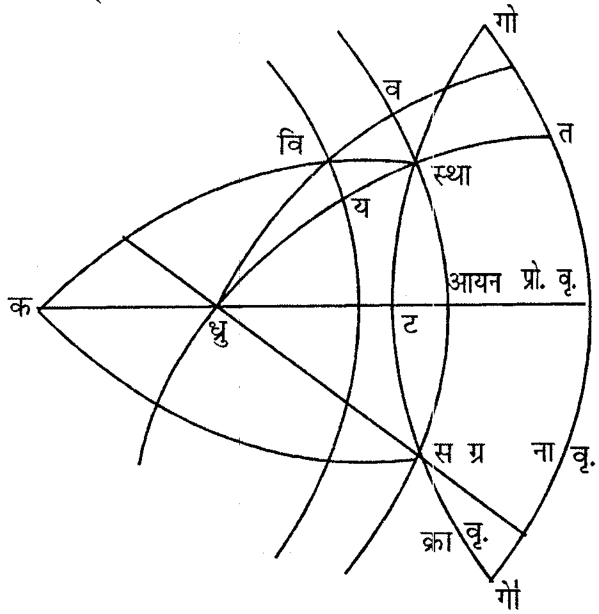
सत्रिराशिग्रहद्युज्यानिघ्नस्त्रिज्योद्धृतः शरः।
स्फुटोऽसौ क्रान्तिसंस्कारे दृक्कर्मण्यक्षजे तथा।।[१]

द्रष्टव्यं **क्षेत्रम्** ३.८। अत्र वियस्था त्रिभुजे ∠ य = ९०°, वि स्था = म शरः, ∠ वि= सत्रिभ ग्रह द्युज्याचाम्। अतोऽनुपातः

$$\frac{\text{मशरः} \times \text{स ग्र द्युज्या}}{\text{त्रिज्या}} = \text{यस्था} = \text{स्पशरः।}$$

तस्था = म क्रान्तिः, यस्था = स्पष्टशरः, म क्रान्तिः + स्पष्टशरः = स्पष्टा क्रान्तिः।

अत्र संशोधकपाठान्तरम्–



क्षेत्रम् ३.८

ध्रु स्था ट, विं व स्था त्रिभुजयो –

∠ ध्रु स्था ट = ∠ विं स्था व, ∠ विं व स्था = ∠ ध्रु ट स्था = ९०°।

---

१. तत्रैव, श्लो. १०

अतः सजात्यात् -

$$\frac{\text{परमाद्युज्या} \times \text{मशरज्या}}{\text{द्युज्या}} = \text{स्पशरज्या} = \text{विं व ज्या} = \text{य स्था ज्या}।$$

अस्याश्चापम् य स्था स्पष्टशरः।

उदयास्तलग्नम्[1]

यदा ग्रहबिम्बमुदयक्षितिजे भवति, तदा क्रान्तिवृत्तस्य यः प्रदेशः क्षितिजे लग्नस्तदुदयलग्नम्। अथ कृतायनदृक्कर्मग्रहं रविं प्रकल्प्याक्षदृक्कर्मासुभिर्लग्नं साध्यम्। यदि ग्रहस्य शरो याम्यस्तदा ग्रहबिम्बस्यायनदृक्कर्मसंस्कृतग्रहादग्रिमराशिषु स्थितत्वाद् बिम्बोदयः पश्चाद् भवत्यतः क्रमलग्नेन ग्रहबिम्बं क्षितिजं समायाति तदेवोदयलग्नम्। अथ यदा ग्रहस्य शरः सौम्यस्तदा ग्रहबिम्बस्य पूर्वमुदयः पश्चाच्चायनदृक्कर्मसंस्कृतग्रहस्येत्यतो विलोमलग्नेन ग्रहबिम्बं क्षितिजं समायाति तदेवोदयलग्नम्। सषड्भं ग्रहं रविं प्रकल्प्यानयैव युक्त्याऽस्तलग्नमपि ज्ञातुं शक्यते। उदयास्तलग्नयोः स्वरूपं प्रयोजनञ्चोक्तं भास्करेण–

निजनिजोदयलग्नसमुद्गमे समुदयोऽपि भवेद्भनभः सदाम्।
भवति चास्तविलग्नसमुद्गमे प्रतिदिनेऽस्तमयः प्रवहभ्रमात्।।[2]

अत्रायमाशयो यत् स्वस्वोदयलग्नसमुद्गमे सति ग्रहाणामुदयः, अस्तलग्नसमुदगमे सति सदा ग्रहाणामस्त इति भावः। प्रवहवायोः वशात् प्रतिदिनं ग्रहाणामुदयास्तौ भवतः। यदा लग्नादधिकः ग्रहबिम्बोदयः लग्नाच्चाल्पः ग्रहबिम्बास्तः तावत् पर्यन्तं ग्रहबिम्बोदितो भवति। अन्यथा ग्रहस्यास्तः। यदिष्टकालेऽर्कोऽस्तं गतं तदिष्टलग्नम्। तस्माद्ग्रहस्योदयाख्यलग्नं न्यूनं अस्ताख्यं चाधिकं भवति तदाग्रहो दृश्यः इतोऽन्यथा चेददृश्यः। यथोक्तञ्च शिरोमणौ –

निशीष्टलग्नादुदयास्तलग्ने न्यूनाधिके यस्य खगः स दृश्यः।
दिनेऽपि चन्द्रो रविसन्निधानान्नास्तं गतश्चेत् सति दर्शने भा।।[3]

१. ग्रहगणितमीमांसा, पृ. ८९
२. सि.शि., ग्रहछा., श्लो. ९
३. सि.शि., ग्रहछा., श्लो. १०

लग्नस्य विवेचनम्

प्रथमं किन्नाम लग्नमित्युच्यते लगतीति लग्नमिति व्युत्पत्तिः। अभीष्टकाले क्रान्तिवृत्तस्य यः प्रदेशः प्राक्क्षितिजे यत्र लगति तदेव लग्नमिति। राश्यादिकं प्रथममुदयलग्नञ्च ज्ञेयम्। क्रान्तिवृत्तस्य यः प्रदेश ऊर्ध्वयाम्योत्तरवृत्ते यत्र लगति तदेव दशमं मध्यलग्नञ्च राश्यादिकम्, क्रान्ति वृत्तस्य यः प्रदेशः पश्चिमक्षितिजे यत्र लगति तदेव सप्तममस्तलग्नञ्च राश्यादिकम्, तथा च क्रान्तिवृत्तस्य यः प्रदेश अधो याम्योत्तरवृत्ते यत्र लगति तदेव चतुर्थं लग्नं राश्यादिकं ज्ञेयम्। क्रान्तिवृत्तस्य द्वादशविभागाः एव द्वादशलग्नानि सन्तीति। यथोक्तञ्च भास्करेण–

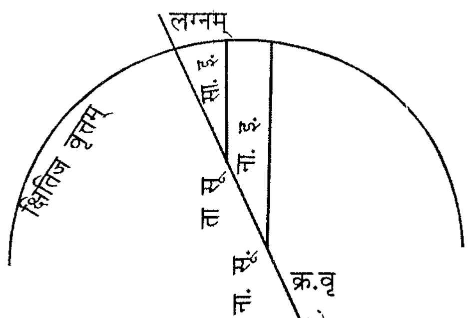
यत्र लग्नमपमण्डलं कुजे तदगृहाद्यमिह लग्नमुच्यते।
प्राचि पश्चिमकुजेऽस्तलग्नकं मध्यलग्नमिति दक्षिणोत्तरे।।[1]

लग्नार्थमर्कस्य तात्कालिकीकरणम्

राश्युदयानां नाक्षत्वादिष्टकालासुभिरपि नाक्षत्रैरेव भवितव्यम्। उदयार्कतोऽभीष्टार्कं यावदन्तरितः कालः सावनेष्टकालः। नाक्षत्रेष्टादन्तरितो भवति। उदयकालिकार्ककेन्द्रबिन्दुक्षितिजान्तरालेऽहोरात्रवृत्ते नाक्षत्रेष्ट कालः। अभीष्टकालिकार्ककेन्द्रक्षितिजान्तरेऽहोरात्रेसावनेष्टकालः भवतीत्युक्तम्। यथा–

सावनेष्टम् = नाक्षत्रेष्टम् – गतिकलोत्पन्नासुः।

तात्कालिकरविभोग्यासुः = उदयसूर्यभोग्यासुं – गतिकलोत्पन्नासुः। द्रष्टव्यं **क्षेत्रम् ३.९**।



क्षेत्रम् ३.९

अत्र सावनेष्टम् – तात्कालिकसूर्यभोग्यासुः = (नाक्षत्रेष्टम्– गतिकलोत्पन्नासुः) – (उदयसूर्यभोग्यासुः – गतिकलोत्पन्नासुः)

---

१. सि.शि., त्रि.वा., श्लो. २६

= नाक्षत्रेष्टम् – गतिकलोत्पन्नासु: – उदयसूर्यभोग्यासु: + गतिकलोत्पन्नासु:

= नाक्षत्रेष्टम् – उदयसूर्यभोग्यासु: = शेषासु: नाक्षत्रात्मकम्।

अत: सावनेष्टकालान्नाक्षत्रेष्टकालस्यानयार्थं सूर्यस्य तात्कालिकीकरणं समीचीनमेव प्रतीयते। अत आह: भास्कर: –

लग्नार्थमिष्टघटिका यदि सावनास्ता-
स्तात्कालिकार्ककरणेन भवेयुरार्क्ष्य:।
आर्क्षोदया हि सदृशीभ्य इहापनेयास्ता-
त्कालिकत्वमथ य क्रियते यदार्क्ष्य:।।[१]

अस्याशयप्रसङ्गे आचार्यो वक्ति – 'ननु लग्नकरणार्थं या इष्टघटिकास्ता: सावना उत नाक्षत्रा:। यदि सावनास्तर्हि नाक्षत्रा उदया: कथं विसदृशास्ताभ्यो विशोध्या:। अतस्ताभिर्नाक्षत्राभिर्भवितव्यम्। तथा भोग्यकालसाधनार्थमर्कस्तात्कालिक: किं कृत:? यत उदयावधेरिष्टघटिकास्तथार्कोदयानन्तरमेव राशेर्भोग्यांशा: क्रमेणोद्गच्छन्ति। अत औदयिकार्कस्य भोग्यं ग्रहीतुं युज्यते न तात्कालिकस्य।

तथा प्रतीत्यर्थमुदाहरणम्। यत्र किल पञ्चाङ्गुला ५ विषुवती तत्र मेषादिगेऽर्के स्फुटमहोरात्रं चतुश्चत्वारिंशदसुभिरधिका: षष्टिघटिका ६०/७/२। अथ उदयानन्तरमहोरात्रसमे काले ६०/७/२ यावत् तात्कालिकार्काल्लग्नं साध्यते तावदर्काधिकं स्यान्नसमम्। यावदौदयिकार्कात् क्रियते तावत् सममेव। अतोऽन्वयव्यतिरेकाभ्यां प्रतीतेर्युक्तिश्चार्कतात्कालिकीकरणमयुक्तमिव प्रतिभाति। सत्यम्। अत एवोक्तं लग्नार्थमिष्टघटिका इत्यादि।

अत्रेष्टघटिका: सावनास्तावदाचार्यैरङ्गीकृतास्तासां नाक्षत्रत्वं कर्तव्यम्। तच्चैवम्। यथा प्रागुक्तस्वाहोरात्रसम्बन्धिन्यो या गतिकलास्ता: स्वोदयासुभि: संगुण्य राशिकलाभिर्विभज्य फलासुभिरधिका: सावनतुल्या नाक्षत्रा: षष्टिघटिका अहोरात्र वृत्ते नाक्षत्रा स्यु:। एवमिष्टघटीसम्बन्धिन्यो या गतिकलास्ता: स्वोदयासुभि: संगुण्य राशिकलाभिर्विभज्य फलासवस्तास्विष्टघटिकासु सावनासु प्रक्षेप्या:। एवं नाक्षत्रा: स्यु:। तत औदयिकार्कस्य भोग्यासव: शोध्या:। एवं सत्याचार्येण लाघवार्थमिष्टघटिसम्बन्धिन्यो गतिकला अर्के प्रक्षिप्तास्ततो ये भोग्यासवस्त औदयिकार्कभोग्यासुभ्यो न्यूना जातास्ते यावदिष्टघटिकाभ्य: शोध्यन्ते तावत् ता इष्टघटिसम्बन्धिगतिकलासुभिराधिका: कृता: स्यु:। एवं तासां सावनानां

१. सि.शि., त्रि.वा., श्लो. २७

नाक्षत्रीकरणार्थमर्कस्य तात्कालिकीकरणमुपपन्नम्। ननु यद्येवं तर्हि किं सावना अङ्गीकृत्य नाक्षत्रीकरणप्रयासेन। किमु नाक्षत्रा एव नाङ्गीकृताः। सत्यम्। तदप्युच्यते। अत्र त्रिप्रश्ने छायार्थं ग्रहाणां स्वस्वसावनमेवोदितं ग्राह्यम्। तद्यथा। इष्टकाले स्वाहोरात्रवृत्ते यत्र ग्रहः स्थितः। यत्र च क्षितिजसंगस्तयोरन्तरे यावन्तो घटीविभागास्तावत्यः सावना नाड्यस्ता हि क्षेत्रविभागात्मिकाः। अथ चोदयकाले यत्र स्थितो ग्रह आसीत् तत्कुजमध्ये यावत्यस्तावत्यो नाक्षत्रास्तास्तु कालविभागात्मिकाः। यथा पौर्णमास्यां छायाकरणे चन्द्रस्यासकृद्विधिनोदिता नाडिकास्ताश्छायार्थ, न युज्यन्ते। यत्तु कैश्चिच्छायार्थमप्यसकृद्विधिनानीतास्तदसत्। अत एव वक्ष्यति–

चन्द्रप्रभार्थमसकृद्विधिनोदितं यत् कैश्चित् कृतं खलु न सत् तदसावनत्वात्।
जानन्ति ये न निपुणं गणितं सगोलं तेषां तु तन्त्रकरणव्यसनं वृथैव।।[1]

लग्नसाधनम्

तात्कालिकार्केण यतुस्य राशेरभुक्तभागैर्गुणितोदयात् स्वात्।
भोग्यासवः खाग्निहृतादवाप्ता भुक्तासवो भुक्तलवैः स्युरेवम्।।

इष्टासुसङ्घादयनीय भोग्यांस्तदग्रतो राश्युदयांश्च शेषम्।
अशुद्धहृत खाग्निगुणं लवाद्यमशुद्धपूर्वैर्भवनैरजाद्यैः।।

युक्तं तनुः स्यादयनांशहीनमिष्टासवोऽल्पा यदि भोग्यकेभ्यः।
त्रिंशद्गुणाः स्वोदयभाजितास्ते लब्धांशयुक्तो रविरेव लग्नम्।।[2]

यस्मिन् समये लग्नं ज्ञेयं तस्मिन् काले तात्कालिकोऽर्कः सायनांशः कार्यः। सूर्योदयकाले तु सूर्यसममेव लग्नं भवतीति। ततोऽनन्तरं सूर्यस्य क्रान्तिवृत्तीयाभोग्यांशास्तदग्रिमराशीनामुदयो लग्नराशेर्भुक्तांशाश्च क्रमेणोद्गता भवन्ति। अतोऽभीष्टकाले (निजाभीष्टकाले) लग्नस्पष्टसायनार्कयोरन्तराले क्रान्तिवृत्तेऽर्क-भोग्यांशाः, लग्नभुक्तांशाः, तदन्तरालगतराश्युदयांशाश्च भवन्ति। एवमभीष्टकालेऽहोरात्रवृत्तेऽर्कात् क्षितिजावधि सूर्यभोग्यासवः, लग्नाभुक्तासवः तदन्तरालोदयासवश्च सन्तीति। तद्यथा – यदि त्रिंशद्भिरंशैः सायनार्क-निष्टराशेरुदयासवो लभ्यन्ते तदा सायनार्कभोग्यांशैः किमिति अनुपातेन–

$$\frac{\text{स्वोदयासवः} \times \text{भोग्यांशैः}}{३०^\circ} = \text{रवेर्भोग्यासवः।}$$

---

१. सि.शि., त्रिवा., श्लो. २७ वासनाभाष्ये।

२. सि.शि., त्रि.प्र., श्लो. २–४

अतोऽभीष्टकालः = इष्टासवः = सूर्यभोग्यासवः + अन्तरालोदयासवः + लग्नभुक्तासवः।

इष्टासवः - सूर्यभोग्यासवः - अन्तरालोदयासवः = लग्नभुक्तासवः।

$$\frac{३०^\circ \times \text{लग्नभुक्तासवः}}{\text{लग्ननिष्ठराश्युदयासवः}} = \text{लग्नभुक्तांशाः।}$$

शुद्धराशिः + लग्नभुक्तांशाः = सायनलग्नम्।

सायनलग्नम् - अयनांशाः = लग्नम्। अनयारीत्या उदयकालिकं लग्नं सिध्यति।

यद्यभीष्टकालः रविभोग्यासवेभ्योऽल्पो भवेदर्थादभीष्टासुभ्यो भोग्यासवः न शुध्यन्तीतिकर्त्तव्यम्। यथा–

रविभोग्यासवः > इष्टासवः तदा -

$$\frac{३०^\circ \times \text{इष्टासवः}}{\text{लग्ननिष्ठराश्युदयासवः}} = \text{इष्टांशाः।}$$

सूर्यः + इष्टांशाः = सायनलग्नम्। सायनलग्न - अयनांशाः = लग्नम्।

लग्नात्कालानयनम्

अर्कस्य भोग्यस्तनुभुक्तयुक्तो मध्योदयाढ्यः समयो विलग्नात्।
यदैकभे लग्नरवी तदा तद्भागान्तरघ्नोदयखाग्निभागः।।
लग्नेऽल्पके तु द्युनिशात् स शोध्यस्तात्कालिकार्कादसकृच्च कालः।
चेत् सावनाः प्रष्टुरभीष्टनाड्यस्तदैव तात्कालिकतिग्मरश्मेः।।
आर्क्ष्यो यदेष्टा घटिका विलग्नं कालश्च तत्रौदयिकात् सकृच्च।[१]

∵ इष्टासवः - रविभोग्यासवः - अन्तरालोदयासवः = लग्नभुक्तासवः।

∴ इष्टासवः = रविभोग्यासवः + अन्तरालोदयासवः + लग्नभुक्तासवः।

१. सि.शि., त्रिप्र., श्लो. ५-७

यद्येक राशौ लग्नार्कौ भवेतां सूर्यमानाच्च लग्नस्य मानमधिकं भवेत् तर्हि इष्टकालो भवति निम्नवत्–

लग्नांशाः – सूर्यांशाः = अन्तरांशाः

$$\frac{\text{राश्युदयासवः} \times \text{अन्तरांशाः}}{३०^\circ} = \text{अन्तरासवः} = \text{इष्टकालः।}$$

द्येकस्मिन्नेव राशौ–

सूर्यस्यांशाः > लग्नांशाः भवेत्तर्हि सूर्यांशाः – लग्नांशाः = अन्तरांशाः।

$$\frac{\text{राश्युदयासवः} \times \text{अन्तरांशाः}}{३०^\circ} = \text{अन्तरासवः।}$$

अहोरात्रासवः – अन्तरासवः = इष्टकालः ; ६० – अन्तरासवः = इष्टकालः।

'अत्रेष्टकालसाधनेऽर्कस्य भोग्यमौदयिकादेव क्रियते। कालज्ञानात्तात्कालिकत्वमर्कस्य कार्यम्। अतः स्थूलः काल आयाति। अनेन कालेन तात्कालिकमर्कं कृत्वा मुहुः कालः साधयितुं युज्यते। परं यदि प्रष्टुः सावनघटिका इष्टाः। एतदुक्तं भवति। उदयान्तरमेतावतीस्वर्कसावनघटिकासु कीदृग्लग्नं भवतीत्येतदभीष्टं तदेव तात्कालिकार्काल्लग्नं साध्यते। तदैव लग्नादसकृद् कालः। यदा पुनरिष्टघटिका आक्ष्यर्स्तदौदयिकादेवार्काल्लग्नं लग्नात् कालः सकृच्च।[१]' सूर्यसिद्धान्ते चास्मिन् प्रसङ्गे कथितम्–

भोग्यासूनूनकस्याथ भुक्तासूनधिकस्य च।
सम्पीण्ड्यान्तरलग्नासूनेवं स्यात् कालसाधनम्।।

सूर्यादूने निशाशेषे लग्नेऽर्कादधिके दिवा।
भचक्रार्धयुताद् भानोरधिकेऽस्तमयात् परम्।।[२]

विलोमविधिना लग्नानयनम्

भुक्तासुशुद्धेर्विपरीतलग्नं भुक्तांशगेहाप्तलवोनितोऽर्कः।।[३]

---

१. सि.शि., वासनाभाष्ये, पृ. १५०
२. सूर्यसिद्धान्त, ३.५०–५१
३. सि.शि., त्रिप्र., श्लो. ७

अस्मात्पूर्वं लग्नानयनं भोग्यप्रकारेणविदितम् परन्त्वत्रैव भुक्तप्रकारेण लग्नानयनं विधेयम्। यदोदयात् पूर्वघटीषु लग्नमिष्टं तदा तात्कालिकमर्कं कृत्वा त भुक्तासवः साध्याः। इष्टासुभ्यो यावन्त उदया विशुध्यन्ति तावन्तो विलोमेन विशोधयेत्। अर्थात् लग्नादग्रे स्थितौ रवौ रात्रिशेषे सम्भवतीति तदाभीष्टकाले रविभुक्तासु रविपृष्ठगतराश्युदयासु लग्नभोग्यासूनां भोगो भवति।

$$\frac{\text{रविनिष्ठराश्युदयासवः} \times \text{सूर्यभुक्तांशाः}}{३०^{\circ}} = \text{सूर्यभुक्तासवः।}$$

रात्रिशेषेष्टासवः - सूर्यभुक्तासवः - गतराश्युदयासवः = लग्नभोग्यासवः।

प्रसङ्गेऽस्मिन्निदमपि भवति। यथा–

षष्ट्युनितेष्टासवः–सूर्यभुक्तासवः-अन्तरालोदयासवः = लग्नभोग्यासवः।

$$\frac{३०^{\circ} \times \text{लग्नभोग्यासवः}}{\text{लग्ननिष्ठराश्युदयासवः}} = \text{लग्नराशिभोग्यांशाः}$$

अशुद्धराशयः - लग्नभोग्यांशाः = सायनलग्नम्, लोके कार्यार्थं निरयणलग्नमपेक्षितम्भवति तदा–

सायनलग्नम् - अयनांशाः = लग्नम्।

श्रीकपिलेश्वरशास्त्रिणा श्रीतत्वामृतभाष्योत्पत्तौ सूक्ष्मलग्नानयनप्रसङ्गे कथ्यते। यथा - इष्टकाले याम्योत्तरवृत्ताद्रविर्यावदन्तरितस्ता रविगतध्रुवप्रोतवृत्तयोरन्तरे नाडीवृत्ते नतघटयः। नतघटयः षड्गुणानतांशाः। पूर्वकपाले रवौ नतांशानां तथा रविगतध्रुवप्रोतवृत्तं नाडीवृत्ते यत्र लगति ततो गोलसन्धि यावद् विषुवांशानां च योगो दशमलग्नस्य विषुवांशा (मध्यलग्नमिति दक्षिणोत्तरे' इत्युक्ते) परकपाले तु नतांशविषुवांशयोरन्तरेण दशमविषुवांशाः भवन्ति। ततो या बाहुजीवा विषुवांशकानाम्' इत्यादिकमलाकरोक्तेन, चापीयत्रिकोणमित्या वा दशमलग्नं (याम्योत्तरक्रान्तिवृत्तयोगरूपं) दशमलग्नस्यापमं तदद्युज्याचापं याम्योन्तरक्रान्तिवृत्ताभ्यामुत्पन्नं कोणं यष्टिसंज्ञं च ज्ञात्वा सौम्ययाम्यगोलक्रमेण दशमलग्नस्य द्युज्याचापांशा अक्षांशैर्युतोनास्तदा दशमलग्नसमस्थानयोरन्तरे याम्योतरवृत्तीयचापमानं कोटिसंज्ञम्, दशमलग्नपूर्वक्षितिजान्तरे क्रान्तिवृत्ते कर्णः लग्नसमस्थानयोरन्तरे क्षितिजे भुज अत्र चापजात्यत्र्यस्त्रे कर्णकोटिभ्यां जायमानं कोणं यष्टिसंज्ञं कोटिभुजाभ्यामुत्पन्नं समस्थानगतं कोणं समकोणं कोटिमानं चावगत्य चापीयत्रिकोणविधिना कर्णमानं सुबोधम्। तद्राश्यादिकर्णमानं दशमलग्ने युक्तं तदा स्फुटं सायनं लग्नं स्यादिति।

अत: –

षड्गुणितो नतकालो रवेर्नतांशा भवन्ति प्राक्परयो:।
तैर्युक्तोन दिनकृद्विषुवांशा: स्यु: खलग्नविषुवांशा:।।

तत: खलग्नं ज्ञात्वा तस्मादपमं दिनज्यकाभागम्।
याम्योत्तरापमाभ्यामुत्पन्नं यष्टिकोणाख्यम्।।

गोलक्रमात् खलग्नद्युज्याचापं युतोनितं स्वाक्षै:।
तामिह कोटिं मत्वा विषुवांशं वै परापमं यष्टिम्।।

साध्यास्ततो भुजांशास्तैर्युक्तं मध्यकं स्फुटं लग्नम्।
सूक्ष्मं गोलज्ञानां समक्षमेवं बुधैश्चिन्त्यम्।।

इति सूक्ष्मलग्नानयनमादरणीयं सुधीभिरित।[1]

अस्मिन् प्रसङ्गे सुधावर्षिणीटीकायां कथयन्ति म.म.सुधाकरद्विवेदीमहाभागा:। यथा–

आकाशमध्यविषुवांशवशात्प्रकुर्याद्यष्टिं दिवाकरमपक्रमकोटिभागम्।
यष्टिं जिनांशजगुणं विषुवांशकं च अक्षाद्यहीनदिनभागमितं क्रमेण।।

सौम्यानुदग्गोलगते प्रकल्प्य साध्यो भुजांशोऽथ भुजांशरव्यो:।
युतेर्मितं स्वोदयलग्नमानं भवेत् स्फुटं गोलविदां बुधानाम्।।[2]

एवं लाघवत: स्फुटलग्नमानं सिध्यति। सिद्धान्तशिरोमणेष्टिप्पण्यां च संशोधकोक्तलग्नानयनप्रकारो गौरवाद् व्यभिचाराच्च नादरणीय इति।

क्रान्तिविवेचनम्

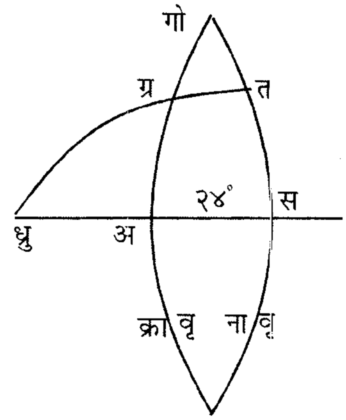
प्रथमं किन्नाम क्रान्तिरित्युच्यते। सामान्यत: विषुवद्रेखात: (नाडीवृत्तात्) दक्षिणोत्तरपाश्र्वेग्रहोपरिगतध्रुवप्रोतवृत्ते स्थितग्रहस्य दैर्घ्यमानमेव तस्य ग्रहस्य क्रान्तिर्भवति। ग्रहोपरिगतध्रुवप्रोतवृत्ते नाडी क्रान्तिवृत्तयोरन्तरम्भवति क्रान्ति:। नाडीक्रान्तिवृत्तयो: सम्पातस्थाने क्रान्तेरभावस्तथा चानयो: वृत्तयो: सम्पातबिन्दु एव सायनमेषतुलासम्पात्बिन्दू स्त:। यदा सायनो ग्रहो त्रिराशिमितो नवराशिमितो वा

१. सूर्यसिद्धान्त, पृ. १३४
२. सुधावर्षिणी टीका, पृ. १०३

भवति तदा भवति तस्य ग्रहस्य परमाक्रान्तिः। परमक्रान्तिमानं चतुर्विंशत्यंशात्मकं भवतीति वर्णनं सिद्धान्तग्रन्थेषु मिलति यथाह भास्करः –

अश्वाङ्कविश्वेऽत्र जिनांशजीवा, यद्वा सुखार्थं . . . .परिस्फुटाऽत्र।[1]

द्रष्टव्यं **क्षेत्रम् ३.१०।**



क्षेत्रम् ३.१०

अत्र गो = गोलसन्धिः, ग्र = ग्रहस्थानम्, गो ग्र = क्रान्तिवृत्ते भुजांशाः, गो त = नाडीवलये विषुवांशाः, ग्र त = इष्टक्रान्तिः, ध्रुग्रत = ग्रहोपरिगतं ध्रुवप्रोतवृत्तत्, ध्रुअस = अयनप्रोतवृत्तम्, गो अ = क्रान्तिवृत्ते नवत्यंशाः, गो स = नाडीवृत्ते नवत्यंशाः, अस = परमाक्रान्तिः = २४°, परमाक्रान्तिः नाडीक्रान्तिवृत्तयोः परमान्तरम्।

गोग्रत, गोअस त्रिभुजयोः सजात्यात्–

$$\frac{\text{ज्या अ स} \times \text{ज्या गो ग्र}}{\text{ज्या गो अ}} = \frac{\text{जिनज्या} \times \text{भुजज्या}}{\text{त्रि}} = \text{ज्या ग्र त} = \text{इष्टक्रान्तिज्या, अस्याश्चापमिष्टक्रान्तिः}$$

यथोक्तञ्च सूर्यसिद्धान्ते–

परमापक्रमज्या तु सप्तरन्ध्रगुणेन्दवः।
तदगुणा ज्या त्रिजीवाप्ता तच्चापं क्रान्तिरुच्यते।।[1]

१. सि.शि., स्प., श्लो. १२-१५
२. सूर्यसिद्धान्त, २.२८

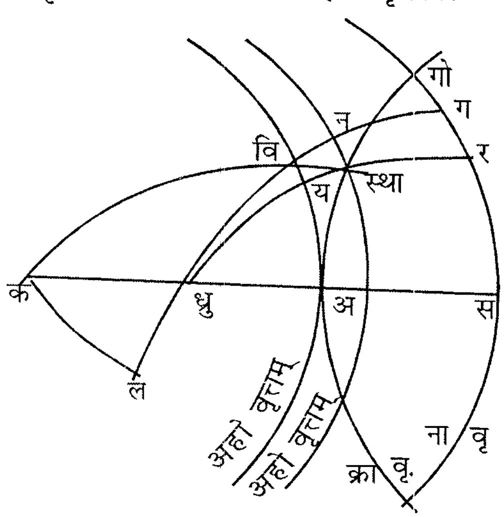
अधुना वेधविधिना परमक्रान्तिज्यामानञ्चतुर्विंशतिमितन्न भवति। १८२६ तमे ख्रीष्टाब्दे सर्वानन्दकरणग्रन्थस्य कर्ता परमक्रान्तेः मानस्य वेधं कृत्वा अकथयत् यत्—

शिखिदृशोऽगदृशस्त्वृत्तवो (२३/२७/६)ऽपमो लवमुखः परमोऽस्य शरद्गतिः।
शशिखरांशुमिता (१२१) गगनांशगाश्वि (२५०) विहृता विकला ऋणबीजकम्।।[1]

भास्कराचार्यमते क्रान्तिसाधनम्

त्रिज्यावर्गदयनवलनज्याकृतिं प्रोह्य मूलं
यष्टिर्यष्ट्या द्युचरविशिखस्ताडितस्त्रिज्ययाप्तः।
यद्वा राशित्रययुतखगद्युज्यकाप्तस्त्रिमौर्व्या
भक्तः स्पष्टो भवति नियतं क्रान्तिसंस्कारयोग्यः।।[2]

द्रष्टव्यं **क्षेत्रम् ३.११**। अत्र गो = गोलसन्धिः, ध्रु = ध्रुवस्थानम्, क = कदम्बस्थानम्, वि = ग्रहबिम्बम्, स्था = ग्रहस्थानं क्रान्तिवृत्ते, गो ग र स = नाडीवृत्तम्, गो स्था अ = क्रान्तिवृत्तम्, कविस्था = ग्रहोपरिगतकदम्बप्रोतवृत्तम्, विस्था = मध्यमशरः, ध्रुस्थार = ग्रहोपरिध्रुवप्रोतवृत्तम्, स्थार = स्थानीया क्रान्तिः, न स्था = ग्रहोपरिगतमहोरात्रवृत्तम्, वि य = बिम्बग्रहोपरिगतमहोरात्रवृत्तम्, वि ग = स्पष्टाक्रान्तिः, विग = वि न + न ग, ∴ विन = यस्था = स्पष्टशरः, ∴ स्थार = न ग = स्थानीया क्रान्तिः, यतः नाडीवृत्तस्य समानान्तरा भवन्त्यहोरात्रवृत्तानि।



क्षेत्रम् ३.११

१. सूर्यानन्दकरण त्रिप्रश्न., श्लो. ९

२. सि.शि., ग्र.छा., श्लो. ३

∴ स्पष्टाक्रान्तिः = स्पष्टशरः + स्थानीयाक्रान्तिः।

गो स्था र त्रिभुजे कोणानुपातेन–

$$\frac{\text{ज्या गो स्था} \times \text{ज्या} \angle \text{ र गो स्था}}{\text{ज्या} \angle \text{ स्था र गो}} = \frac{\text{भुज्या} \times \text{प क्रा ज्या}}{\text{त्रि}} = \text{ज्या स्था र} = \text{स्थानीयक्रान्तिः।}$$

अथ वि य स्था त्रिभुजे –

विस्था = मध्यमशरः, $\angle$ वियस्था = ९०°,

$\angle$ वि स्था य = स्थानीयमयनवलनज्या अस्याश्चापं कल अयनवलनचापम्।

अनुपातेन–

$$\frac{\text{ज्या वि स्था} \times \text{ज्या} \angle \text{ य वि स्था}}{\text{ज्या} \angle \text{ वि य स्था}} = \text{ज्या स्था य।}$$

अत्रैव शरस्याल्पत्वादर्थात् स्वल्पान्तरात् एनं गोलीयज्यात्यत्रिभुजं सरलजात्यत्रिभुजत्वेन स्वीक्रियते तर्हि–

$\angle$ य वि स्था = $\angle$ वि य स्था – $\angle$ य स्था वि,

$\angle$ य वि स्था = ९०° – अयनवलनम् = यष्टिः = अयनवलनकोज्या।

अतः –

$$\frac{\text{म शरज्या} \times \text{यष्टिः}}{\text{त्रि}} = \text{ज्या य स्था} = \text{स्पष्टशरज्या, अस्याश्चापं स्पष्टशरः।}$$

स्थानीयक्रान्तिः + स्पष्टशरः = स्पष्टा क्रान्तिः।

ध्रु ल चापम् = सत्रिभग्रहक्रान्तिः।

क ध्रु ल त्रिभुजे–

$$\frac{\text{जिज्या} \times \text{रविकोज्या}}{\text{त्रि}} = \frac{\text{जिज्या} \times \text{सग्रभुज्या}}{\text{त्रि}} = \text{सग्रक्राज्या।}$$

यतः –

$$\frac{\text{स ग्र क्रांज्या} \times \text{त्रिज्या}}{\text{द्युज्या}} = \text{अवज्या}।$$

स्वल्पान्तरात् अवज्या = सग्रक्रांज्या, यष्टिः = सग्रद्युज्या। अतः –

$$\text{स्पशरज्या} = \frac{\text{यष्टिः} \times \text{मशरज्या}}{\text{त्रि}} = \frac{\text{सग्रद्युज्या} \times \text{मशज्या}}{\text{त्रि}}$$ । अस्याश्चापं स्पष्टशरः।

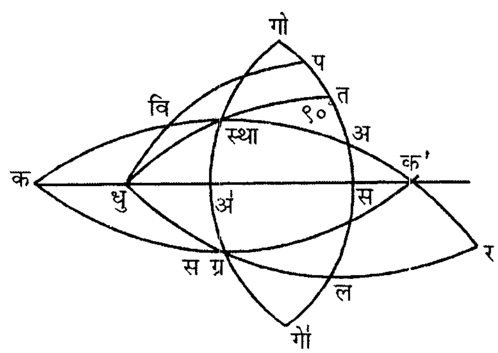
स्पष्टा क्रान्तिः = स्पष्टशरः + स्थानीया क्रान्तिः। इति भास्करमतम्।

परमनेन प्रकारेण साधिता स्पष्टा क्रान्तिः सम्यक् रूपेण स्पष्टा नायातीति। कतिपय स्थलेषु समीचीनं न संघटते[१] इति कथ्यते कमलाकरेण तथा च स्पष्टा क्रान्तिरपि प्रदर्शितम्।

कमलाकरीया स्पष्टा क्रान्तिः

ग्रहकोटिद्युजीवाघ्नी तज्जीवा त्रिज्ययोद्धृता।
तच्चापं तु स्फुटा क्रान्तिः स्पष्टान्यापमदिक्स्थिता।।[२]

द्रष्टव्यं **क्षेत्रम् ३.१२**। अत्र गो = गोलसन्धिः, वि = बिम्बीयग्रहः, स्था = ग्रहस्थानम्, क = कदम्बस्थानम्, ध्रु = ध्रुवस्थानम्, विस्था = शरः = म.शरः, स्था त = क्रान्तिः, स्था अ = अन्या क्रान्ति, वि प = स्पष्टाक्रान्तिः, गोस्था अं ग्र = क्रान्तिवृत्तम्, गोपतअसल = नाडीवृत्तम्, ग्रल = सत्रिभग्रहक्रान्तिः, लर = सत्रिभग्रहद्युज्याचापम् अस्या ज्या = ज्या ∠ ल अ र = ज्या ∠ स्था अ त = सग्रद्युज्या।



क्षेत्रम् ३.१२

१. शिरोमणौ प्रकाराभ्यां साधयित्वा स्फुटं शरम्।
स्फुटापमः कृतस्तत्र व्यभिचारोऽस्ति हि क्वचित्।। – सि. तत्व., उदया., श्लो. ३८।

२. सि. तत्व. उदया., श्लो. २३

स्था अ त त्रिभुजस्य कोणानुपातेन–

$$\frac{\text{ज्या स्था त} \times \text{ज्या} \angle \text{स्था त अ}}{\text{ज्या} \angle \text{स्था अ त}} = \frac{\text{क्राज्या} \times \text{त्रिज्या}}{\text{स ग्र द्युज्या}} = \text{ज्या स्था अ} = \text{अन्या क्रान्तिज्या}$$

अस्याश्चापंमन्याक्रान्तिः।

अथवा स्था गो अ त्रिभुजस्य कोणानुपातेन–

$$\frac{\text{ज्या स्था गो} \times \text{ज्या} \angle \text{स्था गो अ}}{\text{ज्या} \angle \text{स्था अ गो}} = \frac{\text{भुज्या} \times \text{जिज्या}}{\text{स ग्र द्युज्या}} = \text{ज्या स्था अ} = \text{अन्याक्रान्तिज्या}$$

अस्याश्चापमन्याक्रान्तिः।

अन्याक्रान्तिः + म.शरः = स्पष्टान्याक्रान्तिः = वि अ।

स. ग्र. द्युज्या = ग्र. को. द्युज्या।

वि अ प त्रिभुजे–

$$\frac{\text{ज्या वि अ} \times \text{ज्या} \angle \text{वि अ प}}{\text{ज्या} \angle \text{वि प अ}} = \frac{\text{स्पष्टान्याक्रान्तिज्या} \times \text{ग्रहकोटिद्युज्या}}{\text{त्रि}} = \text{ज्या वि प} =$$

स्पष्टाक्रान्तिज्या।

अथवा – स्था अ त, वि अ प त्रिभुजयो सजात्यात् –

$$\frac{\text{ज्या स्था त} \times \text{ज्या वि अ}}{\text{ज्या स्था अ}} = \frac{\text{क्राज्या} \times \text{स्पष्टान्याक्राज्या}}{\text{अन्याक्राज्या}} = \text{ज्या वि प} = \text{स्पष्टाक्राज्या।}$$ [१]

अस्याश्चापं स्पष्टाक्रान्तिः।

भास्कराचार्यस्यापेक्षया कमलाकरभट्टमहाभागस्य क्रान्तिज्यानयनमधिकतरं समीचीनं प्रतिभाति।

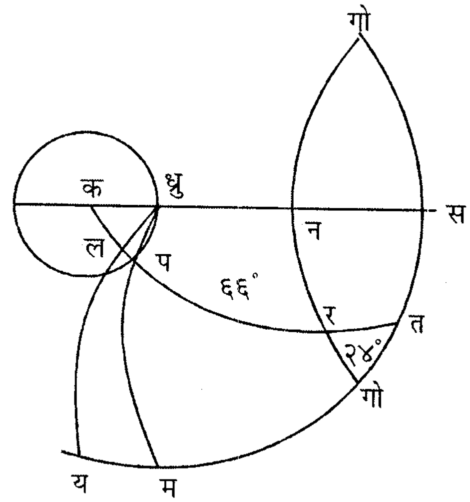
१. यद्वाऽन्यापमजीवाप्तास्फुटाऽन्यापमशिञ्जिनी।
खेटापमज्यया निघ्नी चापं बिम्बस्फुटापमः।। –सि. तत्व, उ., श्लो. २४

ध्रुवस्पष्टापमसाधनम्

जिनज्ययाघ्न्या स्त्रिगुणोद्धृतायाश्चलांशमौर्व्याश्च धनुर्लवानाम्।
कोटिज्यकाऽऽद्योऽथ चलांशकोटिज्यका जिनज्यागुणिताऽऽद्यभक्ता।।

तच्चापषट्षष्टिलवैक्यजीवा कृताद्यनिघ्नी त्रिभुवोद्धृताऽस्याः।
चापं स्फुटाद्यापमभागकाः स्युः स्थानच्युतेऽपि ध्रुवभेऽस्य नूनम्।।[१]

नाडीवृत्तस्य पृष्ठकेन्द्रे ध्रुवतारा नास्तीति प्रत्यक्षदिनद्वयवेधाज्ज्ञायते तेन तत्पृष्ठकेन्द्रादन्तरित- ध्रुवस्य स्पष्टापमः साध्यते (द्रष्टव्यं **क्षेत्रम् ३.१३**) अत्र साध्यः ध्रुवस्य स्पष्टाक्रान्तिः = पम चापम् 'प' चल ध्रुवबिन्दुः, न र = अयनांशाः।



क्षेत्रम् ३.१३

क ध्रु ल, क न र त्रिभुजयो सजात्यात्–

$$\frac{\text{ज्या न र} \times \text{ज्या क ल}}{\text{ज्याकर}} = \frac{\text{अयनज्या} \times \text{जिनज्या}}{\text{त्रि}} = \text{ज्या ध्रु ल} = \text{लंवृज्या अस्याश्चापं ध्रुल।}$$

90° - ध्रु ल = यल चापम् = आद्यचापम् = ∠ल त य।

गो त र त्रिभुजे–

२. सि. तत्व. उ., श्लो. २६-२७

$$\frac{\text{ज्या गो र} \times \text{ज्या} \angle \text{त गो र}}{\text{ज्या} \angle \text{गो त र}} = \text{ज्या तर।}$$ अस्याचापं तर।

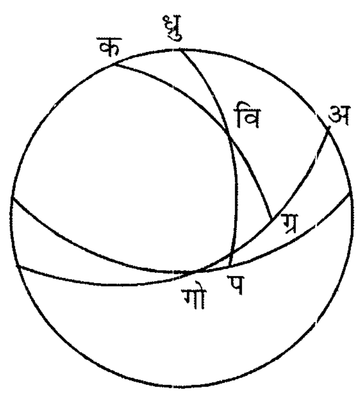
६६$^\circ$ + त र चाप = प त चापम्।

प त म त्रिभुजे–

$$\frac{\text{ज्या प त} \times \text{ज्या}\angle\text{प त म}}{\text{ज्या} \angle \text{प म त}} = \frac{\text{ज्या (६६० + त र चाप)} \times \text{आद्य}}{\text{त्रि}} = \text{प म ज्या।}$$ ध्रुवस्पष्टाक्राज्या। अस्याश्चापं ध्रुवस्पष्टापम इति।

आधुनिकरीत्या स्पष्टक्रान्तेरानयनम्[1]

द्रष्टव्यं **क्षेत्रम् ३.१४**। अत्र क = कदम्बस्थानम्, ध्रु = ध्रुवस्थानम्, विं = ग्रहबिम्बम्, गो = गोलसन्धिः, गोग्रअ = क्रान्तिवृत्तम्, गोप = नाडीवृत्तम्, कविग्र = बिम्बोपरिगतं कदम्बप्रोतवृत्तम्, ध्रुविप = बिम्बोपरिगतं ध्रुवप्रोतवृत्तम्, तेन, गोप = विषुवांशाः, विंप = स्पष्टाक्रान्तिः, गोग्र = ग्रहभुजांशाः, ग्रअ = भुजकोट्यंशाः = $\angle$ अ क ग्र, विं ग्र = शरः।



क्षेत्रम् ३.१४

क विं ध्रु त्रिभुजे–

क विं = क ग्र – विं ग्र = ९०$^\circ$ – शरः ; ध्रु विं = ध्रु प – विं प = ९०$^\circ$ – स्प. क्रां।

क ध्रु = परमक्रान्त्यंशाः, $\angle$ अ क ग्र = स्थानीयग्रहकोट्यंशाः = ९०$^\circ$ – भु।

वि क ध्रु चापीयत्रिभुजे नवीनचापीयत्रिकोणमित्यानुसारम्–

१. Todhunter & Leathem, Spherical Trigonometry, समीकरण १, पृ. २१

कोज्या विं ध्रु = कोज्या क ध्रु × कोज्या क विं + ज्या क ध्रु × ज्या क विं × कोज्या ∠ ध्रु क विं।

अथवा कोज्या (९०° – स्पक्रां) =

कोज्या प.क्रां × कोज्या (९०°–शरः) + ज्या पक्रां × ज्या (९०°– शरः) कोज्या (९०° – भु)

अथवा

ज्या स्प. क्रां = क्रोज्या प क्रां × ज्या श + ज्या प क्रां × कोज्याश × ज्या भु।

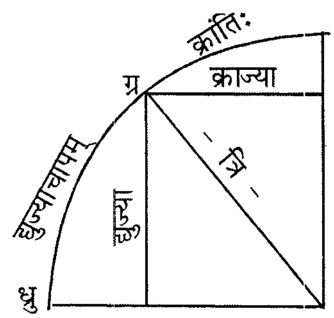
अथ यदि कोणीयज्यादीनां स्थाने चापीयज्यादयो गृह्यन्ते तदा म.म. बापूदेवशास्त्रिणां प्रकार आयाति।

क्रान्तिक्षेत्राण्याह भास्करः

क्षेत्राणि वक्ष्येऽपमसंभवानि संक्षेपतोऽक्षप्रभवाणि चातः।।
भुजोऽपमः कोटिगुणो द्युजीवा कर्णस्त्रिभज्या त्रिभुजेऽपमोत्थे।
मेषादिजीवाः श्रुतयोऽपमवृत्ते तद्भूमिजे क्रान्तिगुणा भुजाः स्युः।।

तत्कोटयः स्वद्युनिशाख्यवृत्ते व्यासार्धवृत्ते परिणामितानाम्।
चापेषु तासामसवस्ततो ये तेऽधो विशुद्धा उदया निरक्षे।।[१]

(१) द्रष्टव्यं **क्षेत्रम् ३.१५**।

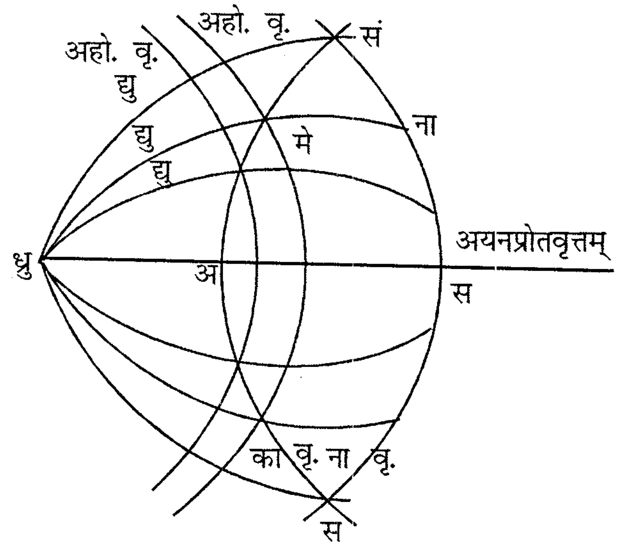


क्षेत्रम् ३.१५

अत्र क्राज्या = भुजः, द्युज्या = कोटिः, त्रि = कर्णः।

१. सि.शि., त्रिवा., श्लो. ४२–४४

(२) क्रान्तिवृत्ते मेषादित एकद्वित्रयाणां राशीनां ज्या (भुजांशज्या) कर्णः। तदतद्राशीनां क्रान्तिज्याः भुजाः भवन्ति। तदतद्राशीनां अहोरात्रवृत्ते तेषां कोट्यः (द्रष्टव्यं **क्षेत्रम् ३.१६**)। त्रिज्यावृत्ते परिणामितानाम्। परिणामः संजातो यासाम्।



क्षेत्रम् ३.१६

$$\frac{\text{विषवांशज्या} \times \text{त्रि}}{\text{द्युज्या}} = \text{नाडीवृत्त एकादिराशीनामुदयासवो जायन्ते।}$$

अनेन प्रकारेण सर्वेषां राशीनां निरक्षोदयासवः जायन्ते।

क्रान्तिसाधनार्थमक्षक्षेत्राण्याह

भुजोऽक्षमा कोटिरिनाङ्गुलो ना कर्णोऽक्षकर्णस्त्रिभुजं यथेदम्।
तथाऽक्षलम्बौ भुजकोटिरूपौ त्रिज्या श्रुतिर्दक्षिणसौम्यवृत्ते।।

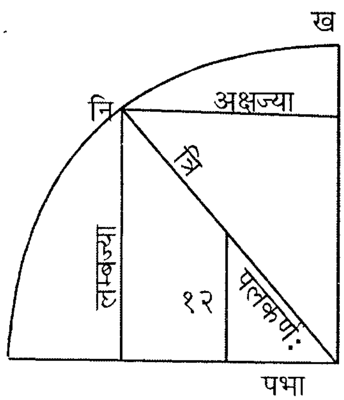
उन्मण्डले प्राग्परोत्थसूत्रात्क्रान्तिज्यका कोटिरथ द्युरात्रे।
कुज्या भुजोऽग्रा क्षितिजे च कर्णः क्षेत्रं तथेदं त्रिभुजं प्रसिद्धम्।।

अग्रा भुजः स्वे समना च कोटिर्द्युरात्रके तद्धृतिरत्र कर्णः।
भुजोऽपमज्या समना च कर्णः कुज्योनिता तद्धृतिरेव कोटिः।।

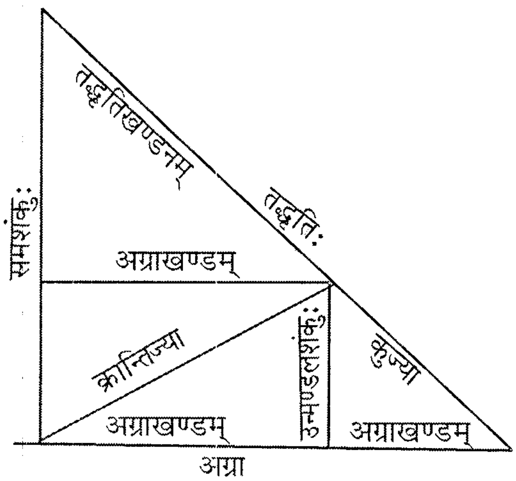
उद्वृत्तना दोरपमः श्रुति स्यादग्रादिखण्डं खलु तत्र कोटिः।
उद्वृत्तना कोटिरथाग्रकाग्रखण्डं भुजस्तच्छ्रवण क्षितिज्या।।

कोटिर्नरः शङ्कुतलं च बाहुश्छेदः श्रुतिस्त्र्यस्त्रसहस्त्रमेवम्।
उत्पाद्य सद्यः स्फुटगोलविद्यैश्छात्राय शास्त्रं प्रतिपादनीयम्।।[१]

द्रष्टव्ये क्षेत्रे ३.१७, ३.१८। अत्र–



क्षेत्रम् ३.१७



क्षेत्रम् ३.१८

	भुजः	कोटिः	कर्णः
१.	पलभा	१२	पलकर्णः
२.	अक्षज्या	लम्बज्या	त्रिज्या
३.	कुज्या	क्रान्तिज्या	अग्रा
४.	अग्रा	समशंकुः	तद्धृतिः
५.	क्राज्या	तद्धृतिखण्डम्	समशंकुः
६.	उन्मण्डलशंकुः	अग्रादिखण्डम्	क्रान्तिज्या
७.	अग्राखण्डम्	उन्मण्डलशंकुः	कुज्या
८.	अग्रादिखण्डम्	समशंकूर्ध्वखण्डम्	तद्धृत्यूर्ध्वखण्डम्
९.	शंकुतलम्	शंकुः	इहृतिः।

१. सि.शि., त्रिवा., श्लो. ४२-४४

अक्षक्षेत्राणां प्रशंसां कुर्वन्नाचार्यो कथयति यत् यथा विद्वांसः सर्वत्र सर्वस्थलेषु पूजनीया भवन्ति तथैवाक्षक्षेत्राणां ज्ञानेनापि ज्योतिर्विदः खलुसंसारे सम्माननीया आदरणीयाश्च भूत्वा गोलशास्त्र मर्मज्ञाः भवन्तीति। भास्कराचार्यस्याशयोऽयमस्ति यत् यथा नरेभ्यो विद्या अलंकरोति तथैव ज्योतिर्विदेभ्योऽक्षक्षेत्राणि। यथा कथ्यते वासनाभाष्ये भास्करेण–

विद्या नाम नरस्य कीर्तिरतुला भाग्येक्षये चाश्रयो
धेनु कामदुधा रतिश्च विरहे नेत्रं तृतीयं च सा।
सत्कारायतनं कुलस्य महिमा रत्नैर्विना भूषणं
तस्मादन्यमुपेक्ष्य हेतुविषयं विद्याधिकारं कुरु।।[1]

अत्राचार्यवर्या अक्षक्षेत्राणामाधारेणानेकानि प्रश्नानि कुर्वन्ति तथा च तेषां प्रश्नानामुतरमपि स्वयमेव कथयन्त्याचार्यवर्याः अत्र क्रान्तिसम्बन्धिनो प्रश्ना उधृता सन्ति। यथा–

मार्तण्डः सममण्डलं किल यदा दृष्टः प्रविष्टः सखे!
काले पञ्चघटीमिते दिनगते यद्वा नते तावति।
केनाप्युज्जयिनीगतेन तरणेः क्रान्तिं तदा वेत्सि चे
न्मन्ये त्वां निशितं सगर्वगणकोन्मतेभकुम्भाङ्कुशम्।।[2]

प्रथमः प्रश्नः – हे गणक! केनचित् किलोज्जयिनीगतेन यदा दिनगते पञ्चघटीमिते काले मार्तण्डः सममण्डलं प्रविष्टो दृष्टस्तदा कियती क्रान्तिज्या?

द्वितीयः प्रश्नः – तावपि पञ्चघटीमिते नते वा काले सममण्डलं प्रविष्टो दृष्टस्तदा च या क्रान्तिज्या तां त्वं चेद्वत्सि तदा सगर्वगणकोन्मत्तेभकुम्भांकुशं निशाणोदधूतं त्वामहं मन्ये।

प्रथमप्रश्नस्योत्तरम्

या स्याद्रवेरुन्नतकालजीवाऽभीष्टा हृतिः सा प्रथमं प्रकल्प्या।
अर्काक्षभाघातहताक्षकर्णकृत्योद्धृता स्यादपमज्यकास्याः।।

---

१. सि.शि. (त्रिप्र.), वासनाभाष्ये., पृ. श्लोक १३-१७
२. सि.शि., त्रिप्र., श्लो. ८१

चरादिकेनेष्टहृतिः प्रसाध्या क्षुण्णस्तया क्रान्तिगुणोऽसकृच्च।
तदाद्यहृत्या विहृतः स्फुटः स्यात् सहस्त्ररश्मौ सममण्डलस्थे।।[१]

अक्षक्षेत्रानुपातेन–

$$\because \frac{\text{प भा} \times \text{सं श}}{\text{प क}} = \text{क्रांज्या।} \quad \because \text{संशंकुः} = \frac{१२ \times \text{तद्धृतिः}}{\text{प क}}\text{।}$$

उत्थापनेन–

$$\text{क्रान्तिज्या} = \frac{\text{पभा} \times १२ \times \text{तद्धृतिः}}{\text{पक} \times \text{पक}} = \frac{\text{पभा} \times \text{तद्धृतिः}}{\text{पक}^{२}}\text{।}$$

अत्र तद्धृतेः स्थूलतायाः कारणेना 'क्रांज्या' साधनमपि स्थूलमस्तीति। तथैवात्र बापूदेवेन संशोधनं कृतम्–

अत्र महाप्रश्नोक्त द्विघ्नीत्रिभज्यानयनहतानामित्यादि क्रान्तिज्या वर्ग स्वरूपग्रहणात्–

$$\text{क्राज्या}^{२} = \frac{\text{उज्या}^{२}}{\left(\frac{\text{२ त्रि}}{\text{२अ ज्या}}\right)^{२} - \left(\frac{\text{उउज्या}}{\text{त्रि}}\right)^{२}}$$

द्विघ्नाक्षांशज्ययोत्थापनात्–

$$\text{क्राज्या}^{२} = \frac{\text{उज्या}^{२}}{\left(\frac{\text{२ त्रि}^{२}}{\text{२ ल ज्या} \times \text{अज्या}}\right)^{२} - \left(\frac{\text{उउज्या}}{\text{त्रि}}\right)^{२}}$$

तुल्यगुणहरनाशात् त्रिज्यावर्गस्य रूपान्तराच्च–

$$= \frac{\text{उज्या}^{२}}{\left(\frac{\text{अज्या}^{२}}{\text{लंज्या} \times \text{अज्या}} + \frac{\text{लज्या}^{२}}{\text{लज्या} \times \text{अज्या}}\right)^{2} - \left(\frac{\text{उउज्या}}{\text{त्रि}}\right)^{२}}$$

---

१. सि.शि., त्रिप्र., श्लो. ८२-८३

$$= \frac{\text{उज्या}^2}{\left(\frac{\text{अज्या}}{\text{लंज्या}} + \frac{\text{लज्या}}{\text{अज्या}}\right)^2 - \left(\frac{\text{उ उज्या}}{\text{त्रि}}\right)^2}$$

$$= \frac{\text{उज्या}^2}{\left(\frac{\text{वि}}{१२} + \frac{१२}{\text{वि}}\right)^2 - \left(\frac{\text{उ उज्या}}{\text{त्रि}}\right)^2}$$

अत्र वि = विषुवत्प्रभा (पलभा)

$$= \frac{\text{उज्या}}{\sqrt{\text{आ}^2 - \text{प}^2}}$$ = क्राज्या।[1] इत्युपपन्नम्।

द्वितीयप्रश्नस्योत्तरम्

तदा नतज्यात्रिभजीवयोर्यद्वर्गान्तरं तत् पलभाकृतिघ्नम्।
तेनोद्धृतो व्यासदलस्य वर्गो वेदेन्द्रनिघ्नोऽथ सरूपलब्ध्या।।
व्यासार्धवर्गाद्विहृतात् पदं स्यात् क्रान्तिज्यका सा त्रिभशिञ्जिनीघ्नी।
जिनांशमौर्व्या विहृताप्तचापादग्रे प्रवक्ष्ये च यथा रविः स्यात्।।[2]

यथा स्पष्टम् → क्राज्या = या = नकालज्या।

$\sqrt{\text{त्रि}^2 - \text{न काज्या}^2}$ = सूत्र, $\sqrt{\text{त्रि}^2 - \text{क्राज्या}^2}$ = द्युज्या

$$\frac{\text{द्युज्या} \times \text{सूत्र}}{\text{त्रि}} = \frac{१२ \times \text{या}}{\text{पभा}}$$ = कला। ∵ कला = तद्धृतिः – कुज्या।

---

१. अर्काङ्गुलोना पलप्रभैतौ मिथोहृतौ तद्धृतिराद्यसंज्ञा।
समुन्नतासूत्क्रममौर्विकायास्त्रिभज्यया परसंज्ञकं स्यात्।
आद्यस्य वर्गात् परवर्गहीनान्मूलेन भक्तोन्नतकालजीवा।
क्रान्तिज्यका स्याद् सकृदेव सूक्ष्मा सहस्ररश्मौ समवृत्तयाते।। –टिप्पणी विवरणम्, पृ. ३६।

२. सि.शि., त्रिप्र., श्लो. ८४–८५

$$\frac{\text{सूत्र}\times\text{द्युज्या}}{\text{त्रि}} = \frac{\text{१२} \times \text{या}}{\text{पभा}} \text{।}$$

$$\text{सूत्र} \times \text{द्युज्या} \times \text{पभा} = \text{१२} \times \text{या} \times \text{त्रि}$$

$$\text{सूत्र}^{२} \times \text{द्युज्या}^{२} \times \text{पभा}^{२} = \text{१२}^{२} \times \text{या}^{२} \times \text{त्रि}^{२}$$

$$\text{सूत्र}^{२} \times \text{पभा}^{२} (\text{त्रि}^{२} - \text{या}^{२}) = \text{१४४} \times \text{त्रि}^{२} \times \text{या}^{२}$$

$$\text{सूत्र}^{२} \times \text{पभा}^{२} \times \text{त्रि}^{२} - \text{सूत्र}^{२} \times \text{पभा}^{२} \times \text{या}^{२} = \text{१४४} \times \text{त्रि}^{२} \times \text{या}^{२}$$

$$\text{सूत्र}^{२} \times \text{पभा}^{२} \times \text{त्रि}^{२} = \text{सूत्र}^{२} \times \text{पभा}^{२} \times \text{या}^{२} + \text{१४४} \times \text{त्रि}^{२} \times \text{या}^{२}$$

$$\text{सूत्र}^{२} \times \text{पभा}^{२} \times \text{त्रि}^{२} = \text{या}^{२} (\text{सूत्र}^{२} \times \text{पभा}^{२} + \text{१४४} \times \text{त्रि}^{२})$$

$$\frac{\text{सूत्र}^{२} \times \text{पभा}^{२} \times \text{त्रि}^{२}}{\text{सूत्र}^{२} \times \text{पभा}^{२} + \text{१४४} \times \text{त्रि}^{२}} = \text{या}^{२}$$

$$\frac{\text{त्रि}^{२}}{\frac{\text{सूत्र}^{२} \times \text{पभा}^{२}}{\text{सूत्र}^{२} \times \text{पभा}^{२}} + \frac{\text{१४४} \times \text{त्रि}^{२}}{\text{सूत्र}^{२} \times \text{पभा}^{२}}} = \text{या}^{२}$$

$$\frac{\text{त्रि}^{२}}{\sqrt{\text{१} + \frac{\text{१४४} \times \text{त्रि}^{२}}{\text{सूत्र}^{२} \times \text{पभा}^{२}}}} = \text{या} = \text{क्रान्तिज्या।}$$

क्राज्याज्ञानात् रविग्रहज्ञानं सुगममस्ति। यथा–

$$\frac{\text{त्रि} \times \text{क्राज्या}}{\text{जिज्या}} = \text{भुजज्या अस्याश्चापम् भुजांशाः।}$$

क्रान्तिज्याप्रसङ्गे बापूदेवमहोदयस्य प्रकारः

अत्र सममण्डलीयनतांशलम्बांशद्युज्याचापांशोद्भवे चापजात्ये तथा सममण्डलीयनतकोट्यांश नाडीयांशोद्भवेत्रिभुजे कोणानुपाताभ्यां ग्रहलग्नकोणज्या स्वरूपे--

$$\frac{\text{त्रि} \times \text{लंज्या}}{\text{द्यु}} = \frac{\text{अज्या} \times \text{नकोज्या}}{\text{क्राज्या}}$$ । अन्योन्यगुणभजनात्–

$$\frac{\text{क्राज्या}}{\text{द्यु}} = \frac{\text{अज्या} \times \text{न कोज्या}}{\text{लंज्या} \times \text{त्रि}}$$

$$\frac{\text{क्राज्या} \times १२}{\text{द्यु}} = \frac{\text{अज्या} \times \text{न कोज्या} \times १२}{\text{लंज्या} \times \text{त्रि}} = \frac{\text{न कोज्या} \times \text{प्रभा}}{\text{त्रि}}$$ ।

$$\frac{\text{क्राज्या} \times १२}{\text{द्यु}} = \frac{\text{न कोज्या} \times \text{प्रभा}}{\text{त्रि}}$$

$$\text{क्राज्या} \times १२ \times \text{त्रि} = \text{न कोज्या} \times \text{प्रभा} \times \text{द्यु}$$

$$\text{क्राज्या} = \frac{\text{न कोज्या} \times \text{प्रभा} \times \text{द्यु}}{१२ \times \text{त्रि}}$$ ।

अत्र यदि लब्धिर्विषुवतीसमा कल्प्यते तदा सा क्रान्तिज्या तुल्याक्षज्यादेशीयास्यादतस्तस्याक्षज्या– सैवापमज्या स्यादित्युपपन्नम्।[१]

तृतीयः प्रश्नः –

यत्र क्षितिज्या शरसिद्धतुल्या स्यात् तदधृतिस्तत्त्वकुरामसंख्या।
तत्राक्षभार्कौ गणक प्रचक्ष्व चेदक्षजक्षेत्रविचक्षणोऽसि।।[२]

उत्तरम्–

कुज्या = २४४, तद्धृतिः = ३१२५, पभा = या, तद्धृतिः – कुज्या = तद्धृतिखण्डम्।

$$\frac{\text{पभा} \times \text{तद्धृतिखण्डम्}}{१२} = \text{क्राज्या} \ . \ . \ . \ . \ . \ . \ . \ . \ (१)$$

१. पलप्रभाघ्नी नतकालकोटिज्यका त्रिभज्या विहृता यदाप्तम्।
अक्षप्रभां तत् प्रविकल्प्य साध्या पलज्यका क्रान्तिगुणः स एवा।। –टिप्पणी विवरणम्, त्रिप्र. पृ. ३७

२. सि.शि., त्रिप्र., श्लो. ९२

$$\frac{१२ \times कुज्या}{पभा} = क्राज्या \ldots\ldots\ldots (२)$$

$$\frac{पभा \times तद्धृतिखण्डम्}{१२} = \frac{१२ \times कुज्या}{पभा}।$$

$$पभा \times तद्धृतिखण्डम् \times पभा = १२ \times १२ \times कुज्या$$

$$पभा^{२} \times तद्धृतिखण्डम् = १४४ \times कुज्या$$

$$पभा^{२} = \frac{१४४ \times कुज्या}{तद्धृतिखण्डम्}। \quad पभा = \sqrt{\frac{१४४ \times कुज्या}{तद्धृतिखण्डम्}}।$$

$$\frac{१२ \times कुज्या}{पभा} = क्राज्या।$$

$$\therefore \quad क्राज्या = \frac{१२ \times कुज्या}{\sqrt{\frac{१४४ \times कुज्या}{तद्धृतिखण्डम्}}}$$

यथोक्तम्—

कुज्योनतद्धृतिहृता कृतशक्रनिघ्नी
कुज्यैव यत् फलपदं पलभा भवेत् सा।
कुज्या हता रविभिरक्षभया विभक्ता
क्रान्तिज्यका भवति भानुरतो विलोमम्।।[१]

चतर्थः प्रश्नः –

क्रान्तिज्यासमशङ्कुतद्धृतियुतिं कुज्योनितां वीक्ष्य यः
पूर्णाब्ध्यब्धिमहीर्मितामथ परां खाभ्राष्टभूसंमिताम्।

---

१. सि.शि., त्रिप्र., श्लो. ९३

अग्राज्यासमशङ्कुतद्धृतियुतिं वेत्त्यक्षभार्कौ च तं
ज्योतिर्वित्कमलावबोधनविधौ वन्दे परं भास्करम्।।[१]

उत्तरम्–

क्राज्या + समशंकुः + तद्धृतिः = कोटियोगः।

तद्धृतिखण्डम् = तद्धृतिः – कुज्या। अग्रा + समशंकुः + तद्धृतिः = कर्णयोगः।

$$\frac{\text{कर्णयोगः} \times १२}{\text{कोटियोगः}} = \text{पक}। \quad \sqrt{\text{पक}^{२} - १२^{२}} = \text{पभा}।$$

पक + १२ + पभा = युतिः।

प्रथमाक्षेत्रयुतौ पलभा भुजस्तदा पञ्चमाक्षक्षेत्रयुतौ कः भुजः इत्यनुपातेन–

$$\frac{\text{पभा} \times \text{पञ्चाक्षक्षेत्रयुतिः}}{\text{प्र.अ.युतिः}} = \text{क्रान्तिज्या}।$$

यथोक्तञ्च–

क्रान्तिज्यासमशंकुतद्धृतियुतिः कुज्योनिताद्यो हृता
तेनाग्रासमशङ्कुतद्धृतियुतिः सूर्याहताक्षश्रुतिः।
स्यात् तस्याः पलभा फलश्रुतिपलच्छायाऽर्कयुत्योद्धृता-
दाद्यादक्षभयाहताच्च भवति क्रान्तिज्यकातो रविः।।[२]

पञ्चमः प्रश्नः –

यत्र त्रिवर्गेण मिता पलाभा तत्र त्रिनाडीप्रमितं चरं स्यात्।
यदा तदार्कं यदि वेत्सि विद्वन् सांवत्सराणां प्रवरोऽसि नूनम्।।[३]

---

१. सि.शि., त्रिप्र., श्लो. ९६
२. सि.शि., त्रिप्र., श्लो. ९७
३. सि.शे.त्रिप्र., श्लो. ९८

उत्तरम्–

अत्र पभा = ९ । चरः = ३ घटी। कल्प्यते क्राज्या = या।

$$\frac{\text{पभा} \times \text{क्राज्या}}{१२} = \frac{\text{पभा} \times \text{या}}{१२} = \text{कुज्या}।$$

$$\frac{\text{कुज्या} \times \text{त्रि}}{\text{द्युज्या}} = \text{चरज्या}।$$ उत्थापनेन–

$$\frac{\text{प भा} \times \text{या} \times \text{त्रि}}{१२ \times \text{द्युज्या}} = \text{चरज्या}।$$

$\text{प भा} \times \text{या} \times \text{त्रि} = \text{चरज्या} \times १२ \times \text{द्युज्या}$

$\text{पभा}^२ \times \text{या}^२ \times \text{त्रि}^२ = \text{चरज्या}^२ \times १२^२ \times \text{द्युज्या}^२।$

$\because \text{द्युज्या}^२ = \text{त्रिं}^२ - \text{क्राज्या}^२ = \text{त्रि}^२ - \text{या}^२$

$\text{पभा}^२ \times \text{या}^२ \times \text{त्रि}^२ = \text{चरज्या}^२ \times १२^२ (\text{त्रि}^२ - \text{या}^२)$

$\text{पभा}^२ \times \text{या}^२ \times \text{त्रि}^२ = \text{चरज्या}^२ \times १२^२ \times \text{त्रि}^२ - \text{चरज्या}^२ \times १२^२ \times \text{या}^२$

$\text{पभा}^२ \times \text{या}^२ \times \text{त्रि}^२ + \text{चरज्या}^२ \times १४४ \times \text{या}^२ = \text{चरज्या}^२ \times १४४ \times \text{त्रि}^२$

$\text{या}^२ (\text{पभा}^२ \times \text{त्रि}^२ + \text{चरज्या}^२ \times १४४) = \text{चरज्या}^२ \times १४४ \times \text{त्रि}^२$

$$\text{या}^२ = \frac{\text{चरज्या}^२ \times १४४ \times \text{त्रि}^२}{\text{पभा}^२ \times \text{त्रि}^२ + \text{चरज्या}^२ \times १४४} = \frac{\text{चरज्या}^२ \times १४४}{\frac{\text{पभा}^२ \times \text{त्रि}^२ + \text{चरज्या}^२ \times १४४}{\text{त्रि}^२}}$$

$$\text{या}^२ = \frac{१४४ \times \text{चरज्या}^२}{\frac{\text{पभा}^२ \times \text{त्रि}^२}{\text{त्रि}^२} + \frac{\text{चरज्या}^२ \times १४४}{\text{त्रि}^२}} = \frac{१४४ \times \text{चरज्या}^२}{\text{प्रभा}^२ + \frac{\text{चरज्या}^२ \times १४४}{\text{त्रि}^२}}$$

$$= \frac{१२ \times \text{चरज्या}}{\sqrt{\text{पभा}^{२} + \frac{\text{चरज्या}^{२} \times १४४}{\text{त्रि}}}} = \text{या} = \text{क्रान्तिज्या।}$$

यथोक्तञ्च–

चरज्यकार्काभिहतिस्त्रिमौर्व्या भक्ताप्तवर्गोऽक्षभया स्वनिघ्न्या
युतोऽथ तन्मूलहृता चरज्या सूर्या हता क्रान्तिगुणस्ततोऽर्कः।।[१]

अत्रश्रीपतिना उक्तम्–

सूर्यघ्नी चरशिञ्जनी कृतकृतिस्तद्युक्तभक्ता सती
त्रिज्याक्षप्रभयोर्वधस्य करणी छेदस्त्रिभज्याकृतेः।
लब्धेर्मूलमिनापमस्य हि गुणस्तस्मादपि प्रोक्तवत्
तिग्मांशुर्विषुवत्प्रभाचरदलज्ञानादसौ जायते।।[२]

अत्र क्रान्तिज्या = या । वि = विषुवत्प्रभा (पलभा)

$$\frac{\text{वि}^{२} \times \text{या}^{२} \times \text{त्रि}^{२}}{१२^{२} \times \text{द्यु}^{२}} = \text{चरज्या}^{२} = \frac{\text{वि}^{२} \times \text{या}^{२} \times \text{त्रि}^{२}}{१२^{२} \times \text{त्रि}^{२} - \text{क्राज्या}^{२} \times १२^{२}} \quad \text{छेदगमात्–}$$

$$\text{वि}^{२} \times \text{या}^{२} \times \text{त्रि}^{२} = \text{चरज्या}^{२} \times १४४ \times \text{त्रि}^{२} - \text{चरज्या}^{२} \times \text{या}^{२} \times १४४$$

$$\text{वि}^{२} \times \text{या}^{२} \times \text{त्रि}^{२} + \text{चरज्या}^{२} \times \text{या}^{२} \times १४४ = \text{चरज्या}^{२} \times १४४ \times \text{त्रि}^{२}$$

$$\text{या}^{२} (\text{वि}^{२} \times \text{त्रि}^{२} + \text{चरज्या}^{२} \times १४४) = \text{चरज्या}^{२} \times १४४ \times \text{त्रि}^{२}$$

$$\text{या}^{२} = \frac{\text{चरज्या}^{२} \times १४४ \times \text{त्रि}^{२}}{\text{वि}^{२} \times \text{त्रि}^{२} + \text{चरज्या}^{२} \times १४४} = \frac{\text{चरज्या}^{२} \times १४४}{\frac{\text{वि}^{२} \times \text{त्रि}^{२} + \text{चरज्या}^{२} \times १४४}{\text{त्रि}^{२}}}$$

---

१. सि.शि., त्रिप्र., श्लो. ९९
२. सि.शे. त्रिप्र. श्लो. १०६

$$\text{या} = \frac{\text{चरज्या} \times १२}{\sqrt{\frac{\text{वि}^2 \times \text{त्रि}^2 + \text{चरज्या}^2 \times १४४}{\text{त्रि}^2}}} = \text{या} = \text{क्रान्तिज्या।}$$

अस्मिन् प्रसङ्गे बापूदेवमहोदयस्य मतम्–

वेदेन्द्रनिघ्न्याश्चरमौर्विकायाः पलप्रभाघ्न्या त्रिभजीवयाप्तम्।
अक्षप्रभां तत् प्रविकल्प्य साध्या पलज्यका क्रान्तिगुणः स एव।।
चरज्यकार्काभिहतिः पलाभा भक्ताप्तवर्गस्त्रिगुणस्य कृत्या।
युतोऽथ तन्मूलहृतस्त्रिभज्यावर्गो द्युजीवा भवति स्फुटैवम्।।[1]

अनुपातद्वयेन चरज्या–

$$\frac{\text{वि} \times \text{क्राज्या} \times \text{त्रि}}{१२ \times \text{द्यु}} = \text{चरज्या। समगुणितेन–}$$

$$\frac{\text{चरज्या} \times १२}{\text{वि} \times \text{त्रि}} = \frac{\text{क्राज्या}}{\text{द्यु}} \text{। पक्षौ द्वादशघ्नौ–}$$

$$\frac{\text{चरज्या} \times १२^2}{\text{वि} \times \text{त्रि}} = \frac{\text{क्राज्या} \times १२}{\text{द्युज्या}} \text{।}$$

अत्र चेत्क्रान्त्यंशा अक्षांशसमाः कल्प्यते तदा द्वितीयपक्षः क्रान्तितुल्याक्षदेशीयविषुवतीसमः।

$$\frac{\text{चरज्या} \times १२^2}{\text{वि} \times \text{त्रि}} = \text{विं। एतद्विषुवतीवशेनानुपातेन–}$$

$$\frac{\text{पभा} \times \text{त्रि}}{\text{पक}} = \text{अज्या, अस्याश्चापं अक्षांशा अर्थात्क्रान्त्यंशा एव। इत्युपपन्नम्।}$$

---

१. सि. शि. त्रिप्र. टिप्पणी श्लोक ९९, टिप्पणी विवरणम्, पृ. ३८

क्रान्तेरानयन सन्दर्भे, बहूनि प्रश्नानि कृतानि भास्कराचैः परन्त्वत्रोदाहरणस्वरूपेण कानिचिदेव प्रश्नान्युद्धृतानि।

भारतीयसिद्धान्तज्योतिषे सर्वत्र रवेः परमक्रान्तिमानं चतुर्विंशति अंशात्मकन्दृश्यते परन्तु सम्प्रतीदं समीचीनं न संघटते। एतन्मानन्तु शकाब्दात् चतुर्विंशतिशत (२४००) वर्षपूर्वमासीत्।[१] अधुना तु वेधविधिना रवेः परमक्रान्तिमानमौसतमानेन २३° २६' ३०" मितमागच्छतीति। श्रीचन्द्रपाण्डेयमहोदयानुसारेण तु प्रतिवर्षं क्रान्तेः मानं विंशति प्रतिविकलात्मकं न्यूनं भवतीति वेधेन स्पष्टन्दृश्यते।[२]

सुगमतया मध्याह्नकाले वेधेन रवेः नतांशज्ञानात् क्रान्तिज्ञानं भवति। यस्मिन् दिने नतांशस्य परमान्तरं तस्मिन्नैव दिने परमक्रान्तिर्भवति। अर्थात्तत्र यत्परमान्तरन्दृश्यते सा एव परमाक्रान्तिः। वर्तमाने रवेरुत्तरा परमाक्रान्तिः जूनमासस्य एकविंशतितमे दिनाङ्के तथा च दिसम्बरमासस्य द्वाविंशतितमे दिनाङ्के दक्षिणापरमक्रान्तिर्भवतीति। क्षितिजादपि रवेः परमाक्रान्त्याः सम्यक् ज्ञानं भवितुं शक्नोति। विषुवद्दिने पूर्वे यस्मात् बिन्दोः रवेरुदयो भवति स एव वास्तविकः सूर्योदस्य पूर्वबिन्दुः स्थानं वा। यस्मिन् दिनेऽस्मात् पूर्वबिन्दोः याम्योत्तरे रवेः यत्परमान्तरन्दृश्यते सा एव रवेः परमाक्रान्तिः। अनेन वेधविधिना परमक्रान्तिमानस्य स्पष्टं ज्ञानं भवितुं शक्नोतीति।

॥ इति तृतीयोऽध्यायः ॥

---

१. भारतीय ज्योतिष, पृ. ४८७

२. ग्रहगति का क्रमिक विकास, पृ. ३७

अथचतुर्थोऽध्यायः

ग्रहणवासना

आदौ किन्नाम ग्रहणमिति जिज्ञासायां गृह्यतेऽनैनेति व्युत्पत्त्या ग्राहको यदा ग्राह्यवस्तुं गृह्णाति तदा भवति ग्रहणम्। अतोऽत्र ग्राहकबिम्बो ग्राह्यबिम्बं ग्रह्णाति। ग्रहणे ग्राह्यग्राहकयोः योगो भवति। ग्राह्यग्राहकयोर्योगोऽनयोरन्तराभावे सम्भवति। एतेनानयोरन्तराभावत्वं ग्रहणत्वम्। सूर्यचन्द्रयोर्भेदात् ग्रहणं द्विविधम्। सूर्यचन्द्रयोर्मध्य एकसूत्रे यदा भूपिण्ड आगच्छति तदा चन्द्रग्रहणं तथा च सूर्यभुवोर्मध्ये एकसूत्रे यदा चन्द्र आगच्छति तदा सूर्यग्रहणम्। सूर्यचन्द्रयोर्मध्ये भूमेरागमनात् तमोमयीसूच्याकारा भूरच्छाया (भूभा) सदैव सूर्यबिम्बात् विपरीदिशि षडभान्तरे पतति। यदा चन्द्रबिम्बमास्यां छायायामन्तरितो भवति तदा चन्द्रग्रहणं जायते। इयं स्थितिः सदैव पौर्णमास्यामेव सम्भवति, परन्तु प्रति पूर्णिमां ग्रहणं न पतति। क्रान्तिवृत्ताच्चन्द्रविमण्डलस्य प्रवणता एवास्य हेतुरिति ज्योतिश्शास्त्रज्ञाः वदन्ति पौराणिकास्तु कथयन्ति यत् राहुणा चन्द्रो ग्रस्यते। यथोक्तञ्च–

अन्धकारमयो राहुर्मेघखण्ड इवोत्थितः।
आच्छादयति सौमार्कौपर्वकाले ह्युपस्थिते॥[१]

पौराणिकानाञ्ज्योतिर्विदानाञ्च मतयोः सामंजस्यं भास्कराचार्यैरुपस्थापितम्। यथोक्तञ्च गोलाध्याये–

दिग्देशकालावरणादिभेदान्नच्छादको राहुरिति ब्रुवन्ति।
यन्मानिनः केवलगोलविद्यास्तत् संहितावेदपुराणबाह्यम्॥

राहुः कुभामण्डग शशाङ्कं शशाङ्कगश्छादयतीनबिम्बम्।
तमोमयः शम्भुवरप्रदानात् सर्वागमानामविरुद्धमेतत्॥[२]

ग्रहणस्य धार्मिकदृष्टया महत्फलं वर्णितं लोकहिताय। अस्मिन् प्रसङ्गे कथयति भास्करः–

बहुफलं जपदानहुतादिके स्मृतिपुराणविदः प्रवदन्ति हि।
सदुपयोगि जने सचमत्कृति ग्रहणमिन्द्विनयोः कथयाम्यतः॥[३]

---

१. बृ.स., पृ. ११२ टिप्प।
२. सि.शि., ग्रहणवा, श्लो. ९-१०।
३. सि.शि., चन्द्रग्रहण., श्लो. १।

प्रसङ्गेऽस्मिन् स्मृतिपुराणवचनानि–

स्नानं स्यादुपरागादौ मध्ये होमसुरार्चने।
सर्वस्वेनापि कर्तव्यं श्राद्धं वै राहुदर्शने॥

अकुर्वाणस्तु नास्तिक्यात् पङ्कके गौरिव सीदति।
स्नानं दानं तपः श्राद्धमनन्तं राहुदर्शदने॥

सन्ध्यारात्र्योर्न कर्तव्यं श्राद्धं खलु विचक्षणैः।
द्वयोरपि च कर्तव्यं यदि स्याद्राहुदर्शनम्॥

उषस्युषसि यत् स्नानं सन्ध्यायामुदिते रवौ।
चन्द्रसूर्योपरागे च प्राजापत्येन तत् समम्॥[१]

ग्रहणसम्भावना

आकाशे ग्रहाणां भ्रमणकक्षा पृथक्–पृथक् वर्तते। भूभा क्रान्तिमण्डले चन्द्रश्च स्वकक्षाविमण्डले भ्रमतः। भूभा सदैव सूर्यात् १८०° मितं दूरं भ्रमति। पूर्णिमायां चन्द्रग्रहणं आमावस्यां च सूर्यग्रहणम्। यतो हि पूर्णिमायां सूर्याच्चन्द्रः षड्भान्तरे भवति तथा च भूभा तु सदैव षड्भान्तर एव। तर्हि षडभान्तरितयोर्बिम्बयो द्वयोः संयोगः पौर्णमास्यामेव सम्भवति। सूर्यचन्द्रमसोः कक्षा भेदात्तयोः परस्परं नतोन्नत्वात् च प्रतिपूर्णमायां चन्द्रग्रहणं न जायते। शरावविशिष्टपूर्णिमान्ते भूभेन्द्वोरेकस्मिन्नेव बिन्दौ (विमण्डलक्रान्तिमण्डलसम्पाते) स्थितत्वात् पूर्णचन्द्रग्रहणं खग्रासो वा जायते। अत्यल्पशरविशिष्ट-पौर्णमास्यामपि ग्रहणं जायते परन्तु पूर्णग्रहणं न भवति। यदा सपातसूर्यस्य भुजांशाः इन्द्रांशाल्पाः भवन्ति तदा एव ग्रहणं सम्भवति नान्यथा। यथोक्तं सूर्यसिद्धान्ते–

भानोर्भार्धे महीच्छाया तत्तुल्येऽर्कसमेऽपि वा।
शशाङ्कपाते ग्रहणं कियद्भागाधिकोनके॥[२]

अस्योपपत्तौ सुधावर्षिण्यां म.म. सुधाकरद्विवेदीमहोदयैर्निगदितम् यत् – भानुत एव छायोत्पद्यते। रविकेन्द्राद्भूकेन्द्रगामिसूत्रं यत्र क्रान्तिवृत्ते लगति तदेव भूभामध्यस्थानम्। रवि क्रान्तिवृत्ते क्रान्तिवृत्तस्य केन्द्रं च भूकेन्द्रम्। अतो भूकेन्द्रगामिसूत्रं क्रान्तिवृत्तस्य व्यासत्वाद्रवितो भार्धान्तरे क्रान्तिवृत्ते लगति तेन

१. सि.शि., पृ. २२९ टीका।
२. सूर्यसिद्धान्त, ४.६।

भानोर्भार्धे महीच्छायेत्युपपद्यते। ग्रहणं हि मानैक्यार्धादल्पे शरे भवति। अत्र चक्रशुद्धः पातः। चन्द्रश्च ग्रहणसमये रवेर्भार्धान्तरे भूभासमः। भानुतुल्ये पाते विराह्वर्कः शून्यसमः। भूभातुल्ये च विराह्वर्कः षडराशिसमः। उभयत्र भुजाभागात् शरः शून्यसमो मानैक्यार्धादल्पो ग्रहणस्य कारकः। चन्द्रग्रहणे सपातार्कस्य भुजः सपातचन्द्रस्य भुजेन समः। अर्काच्चन्द्रस्य षड्राश्यन्तरे स्थितत्वात्। चन्द्रग्रहे मध्यमं मानैक्यार्द्धं षट्पञ्चाशत् कालास्तत्समः शरा द्वादशभिर्भुजभागैर्भवति। मध्यस्फुटार्कयोरन्तरं परमं परममन्दफलं भागद्वयासन्नम्। अतस्तत्र संयोजनेन मध्यमसपातार्कस्य भुजभार्गेश्चतुर्दशसमैर्ग्रहणस्य सम्भवः। एवमत्र परममानैक्यखण्डसमे शरे ये सपातर्कभुजभागाः भागद्वयाधिकास्तत्र ग्रहणसम्भवः। परमाल्पमानैक्यखण्डसमे शरे ये भुजभागा भागद्वयोनास्तत्र ग्रहणस्य निश्चयः। एवं परममानार्धान्तरतुल्ये शरे ये भुजभागा भागद्वयाधिकास्तत्र सर्वग्रहणस्य सम्भवस्तथा परमाल्पमानार्धान्तरसमे शरे ये भुजभागा भागद्वयोनास्तत्र सर्वग्रहस्य निश्चय इति सर्वमनुक्तमपि बुद्धिमता ज्ञायते। सम्प्रति वेधोपलब्धं परमं परमाल्पं मानैक्यखण्डं मानान्तरार्धञ्च परिगणय्य आनीता विपात्चन्द्रभुजभागा मया गणकानां सुखाय पठिताः।

मन्वङ्कनागाश्विलवोनका यदा विपातचन्द्रस्य भुजांशकास्तदा।
स्यात् सम्भवोऽवश्यमथात्र शीतगोर्ग्रहस्य सर्वग्रहणस्य च क्रमात्॥[1]

एवं भास्कराचार्योऽपि कथयति–

कलेर्गताब्दा रविभिर्विनिघ्नाश्चैत्रादिमासैः सहिताः पृथक्स्थाः।
द्विघ्नाः स्वनागाङ्कगजांशहीनाः पञ्चाङ्गभक्ताः प्रथमान्विताः स्युः॥

मासाः पृथक् ते द्विगुणास्त्रिपूर्णबाणाधिका स्वाङ्कनृपांशयुक्ताः।
त्रिभिर्विभक्ताः फलमंशपूर्वं मासैद्यतुल्यैश्च गृहैर्युतं स्यात्॥

सपातसूर्योऽस्य भुजांशका यदा मनूनकाः स्याद्ग्रहणस्य सम्भवः।[2]

ग्रहणं हि मानैक्यार्धादूने विक्षेपे भवति। चन्द्रग्रहे मध्यमं मानैक्यार्धं षट् पञ्चाशत् कलाः। सूर्यग्रहे द्वात्रिंशत्। षट्पञ्चाशकलाः शरो द्वादशभिर्भुजभागैर्भवति। द्वात्रिंशन्मिता सप्तभिर्भुजभागैर्भवति। अतः स तु विक्षेपः सपातेन्दोः साध्यते। दर्शान्ते यावान् विधुस्तावानेव रविर्भवति। पौर्णमास्यान्ते तु षडभाधिकः स्यात्। षडभाधिकस्यापि भुजस्तुल्य एव। अतः सपातार्काद्विक्षेपः कृतः। अतः सपातसूर्यसाधनेऽनुपातः–

---

१. सुधावर्षिणी टीका सू.सि., ४.६. द्रष्टव्यम्, ग्रहलाघवम्, ५.२।

२. सि.शि., पर्वसम्भव., श्लो. १-३।

कलिगताब्दाः × १२ + चैत्रादिमासतुल्यसौरमासाः = गतसौरमासाः (गतसौरमासाः एव इष्टसौरमासाः)

$\frac{\text{यु अ मा} \times \text{इ सौ मा}}{\text{यु सौ मा}}$ = इ अ मा (वास्तव इष्ट अधिमासाः), अत्रापवर्तनाङ्क $\frac{\text{यु अ मा}}{२}$

$$\frac{\frac{\text{यु अ मा} \times \text{इ सौ मा} \times २}{\text{यु अ मा}}}{\frac{\text{यु सौ मा} \times २}{\text{यु अ मा}}} = \frac{२\ \text{इ सौ मा}}{\frac{२\ \text{यु अ मा}}{\text{यु अ मा}}}$$

$\because \frac{२\ \text{यु सौ मा}}{\text{यु अ मा}}$ = ६५ स्वल्पान्तरात्, $\therefore \frac{२\ \text{इ सौ मा}}{६५}$ = इ अ मा स्थूला (अवास्तव इ अ मा)

अवास्तव इ अ मा वास्तव इ अ मासयोरन्तरेण–

$$\frac{२\ \text{इ सौ मा}}{६५} - \frac{\text{यु अ मा} \times \text{इ सौ मा}}{\text{यु सौ मा}} =$$

$$= \frac{२\ \text{इ सौ मा} \times \text{यु सौ मा} - ६५ \times \text{यु अ मा} \times \text{इ सौ मा}}{६५ \times \text{यु सौ मा}} = \text{इ अन्तर।}$$

हरांशयोः द्विगुणनेन–

$$\frac{२ \times २ \times \text{इ सौ मा} \times \text{यु सौ मा} - ६५ \times \text{यु अ मा} \times \text{इ सौ मा} \times २}{६५ \times \text{यु सौ मा} \times २} =$$

$$\frac{२\ \text{इ सौ मा}}{६५} \left(\frac{२\ \text{यु सौ मा} - ६५ \times \text{यु अ मा}}{\text{यु सौ मा} \times २}\right)।$$

$$\because \frac{२\ \text{यु सौ मा} - ६५ \times \text{यु अ मा}}{\text{यु सौ मा} \times २} = \frac{१}{\text{हार}}।$$

$$\therefore \frac{२\ \text{इ सौ मा}}{६५} \times \frac{१}{\text{हारः}} = \frac{२\ \text{इ सौ मा}}{६५ \times \text{हारः}} = \text{इ अन्तरम्।}$$

अवास्तव इ अ मा − इ अन्तर = इ अधिमासः।

$$\frac{\text{२ इ सौ मा}}{\text{६५}} - \frac{\text{२ इ सौ मा}}{\text{६५} \times \text{हार}}$$

६५ गुणनेन भक्तेन च–

$$\frac{\left(\frac{\text{२ इ सौ मा}}{\text{६५}} - \frac{\text{२ इ सौ मा}}{\text{६५} \times \text{हार}}\right)\text{६५}}{\text{६५}} = \text{इ. अधिमास।}$$

$$\frac{\frac{\text{२ इ सौ मा} \times \text{६५}}{\text{६५}} - \frac{\text{२ इ सौ मा} \times \text{६५}}{\text{६५} \times \text{हार}}}{\text{६५}} = \text{इ. अधिमासः}$$

$$\frac{\text{२ इ सौ मा} - \frac{\text{२ इ सौ मा}}{\text{हार}}}{\text{६५}} = \text{इष्टाधिमासः।}$$

$\because$ हारः = ८९८।

$$\therefore \quad \frac{\text{२ इ सौ मा} - \frac{\text{२ इ सौ मा}}{\text{८९८}}}{\text{६५}} = \text{इष्टाधिमासः}$$

इ सौ मा + इ अ मा = इ चा मा। $\because$ क र भ + क पा भ = क स पा र भगणः।

$$\text{इ. सपारविभगणाः} = \frac{\text{क स पा रवि भगणाः} \times \text{इ चा मा}}{\text{क चा. मा}}\text{।}$$

$$\text{इ. सपारविराशिः} = \frac{\text{१२} \times \text{क.सपारविभगण} \times \text{इ चा मा}}{\text{क चा. मा}}\text{।}$$

$$\text{इ चा मा}\left(\text{१} + \frac{\text{शे}}{\text{क च मा}}\right) = \text{इ चा मा}\left[\text{१} + \left(\frac{\text{शे} \times \text{३०}}{\text{क च मा}}\right)\right] =$$

$$\text{अत्रापर्वतानङ्क} = \frac{\text{क चा मा}}{३}।$$

$$\therefore \quad \text{इष्टचाद्रमास}\left[१ + \frac{\left(२ + \frac{२}{१६९}\right)}{३}\right] = \text{इष्टसपातरविराशिः}^{*}।$$

$$\text{इ.चा. मा} + \frac{\text{२ इ.चा.मा} + \text{२ इ.चा.मा} + \frac{\text{२ इ.चा.मा}}{१६९}}{३} = \text{इष्टसपातरविराशिः}।$$

$$\text{* इष्टपातविराशिः} = \text{चान्द्रमासः}\left[१ + \frac{२ + \frac{३}{१६९}}{३}\right]$$

कथमिति सन्दर्श्यते–

रविभगण + पातभगण × १२ = सपातार्कराशिः।

४३२०००००००० + २३२३१११६८ × १२ = ५४६२७७३४०१६

कल्पचान्द्रमासेषु सपातार्कराशि लभ्यन्ते तदा रूपेष्टचान्द्रमासे किमित्यनुपातेन–

$$\frac{\text{सपातार्कराशिः} \times \text{इष्टचान्द्रमासः}}{\text{क चा मा}} = \text{चान्द्रमासः} \quad \frac{\text{शेषः}}{\text{क चा मा}}$$

∴ क चा मा = ५३४३३३३००००००। उत्थापनेन–

$$\frac{५४६२७७३४०१६ \times १}{५३४३३३३००००००} = १ + \frac{११९४४३४०१६}{५३४३३३३००००००} = १ + \frac{११९४४३४१६ \times ३०}{५३४३३३३००००००}$$

$$= १ + \frac{३५८३३०२०४८००}{५३४३३३३००००००} \text{ अंशात्मकम्।}$$

$$\text{कल्पचान्द्रमासत्रिंशांशेनापर्वतनेन–} \therefore \frac{\text{क च मा}}{३} = १७८१११००००००।$$

$$१ + \frac{३५८३३०२०४८०}{५४३३३३३००००००} = १ + \frac{२ + \frac{२१०८२०४८०}{१७८१११००००००}}{३} = १ + \frac{२ + \frac{२}{१६९}}{३}$$

(शेषार्धांशेनापवर्तिततम्)

अत्र कल्पारम्भे यः पातस्य राश्यादिक्षेपः एवञ्च मासार्धपातक्षेपश्च समागत सपातरविराश्यादौ योज्यः। अतोऽनुपातस्य द्वितीयखण्डे द्वितीयद्विगुणमासेषु योजनानुकूलो यः क्षेपः तस्य मानं यावत् कल्पयते।

$$\text{इ चा मा} + \frac{\text{२ इ च मा} + \text{या} + \frac{\text{२ इ चा मा} + \text{या}}{\text{१६९}}}{\text{३}} = \text{इष्टसपातरविराशिः।}$$

कल्पादितः पातक्षेपः = ५/३/१३/५८ ; सपातक्षेपः = ०/१५/२०

अनयोर्योगः– ५/१८/३३/३८ वास्तक्षेपः। १६८/३३/५८ अंशादिवास्तवक्षेपः।

$$\text{वास्तवक्षेपः} = \frac{\text{या} + \frac{\text{या}}{\text{१६९}}}{\text{३}} = \frac{\text{१६९ या} + \text{या}}{\text{३} \times \text{१६९}} = \frac{\text{१७० या}}{\text{३} \times \text{१६९}} \text{।}$$

$$\therefore \text{या} = \frac{\text{वा क्षे} \times \text{३} \times \text{१६९}}{\text{१७०}} \text{।} \quad \because \text{वा क्षे} = \text{१६८/३३/५८।}$$

$$\because \text{या} = \frac{(\text{१६८/३३/५८}) \times \text{३} \times \text{१६९}}{\text{१७०}} = \text{५०३ स्वल्पान्तरात्। उत्थापनेन–}$$

$$\text{इ चा मा} + \frac{\text{२ इ चा मा} + \text{५०३} + \frac{\text{२ इ चा मा} + \text{५०३}}{\text{१६९}}}{\text{३}} = \text{इष्टसपातरविराशिः।}$$

यदा सपातसूर्यस्य भुजांशाः मनूनकाः स्युः तदा ग्रहणसम्भवम्[१], ९° मितं भुजांशाः स्युः तदाग्रहणनिश्चितम्। ८° मितं भुजांशाः स्युः तदा सर्वग्रहणसम्भवम्। २° मितं स्यातां तदा सर्वग्रहणं खग्रासो वा।[२] अर्वाचीनानाम्मतानुसारञ्चन्द्रग्रहणे यदि पूर्णिमान्तकालिकसूर्यात् चन्द्रस्य कस्यचिद् पातस्य

---

१. एवं ग्रहलाघवेऽपि – एवं पर्वान्ते विराह्वर्कवाहोरिन्द्राल्पांशाः सम्भवश्चेद ग्रहस्य।
तेऽशाः निघ्नाः शङ्करैः शैलभक्ता व्यग्वकांशः स्यात्पृषत्कोऽङ्गुलादिः॥ (५/२)

२. चन्द्रगोलविमर्शः, पृ. १६९

(राहुकेत्वोः) अन्तरं १२° ३६' मितादधिकं भवेत् तर्हि ग्रहणस्य सम्भावना न भवति परन्तु यद्यन्तरं ९ अंशात्मकं भवेत् तदावश्यं ग्रहणं सम्भविष्यति।[1] अतः कथितुं शक्यते यदनयोर्मध्ये ग्रहणस्य सम्भावना प्रतीयते।

सूर्यग्रहणे विशेषः

गृहार्धयुक्तस्य सपातभास्वतो भुजांशकान् गोलदिशोऽवगम्य च॥
ज्ञेयोऽर्को रविसंक्रमाद्गतदिनैर्दर्शान्तनाडी नता।
द्वेदांशेन गृहादिनोनसहितः प्राक् पश्चिमेऽस्यापमः॥
अंक्षाशैः खलु संस्कृतो रसलवेनास्याथ ते संस्कृताः।
पाताढ्यार्कभुजांशका यदि नगो नाः स्युस्तदार्कग्रहः॥
रूपं वियत् पूर्णकृतान् सपादान् क्षिप्त्वा सपाते प्रतिमासमर्के।
सत्सम्भवं प्रागवलोक्य धीमान् ग्रहान् ग्रहार्थं विदधीत तत्र॥[2]

ये सपातसूर्यस्य भूजांशास्ते शरार्थं पृथक् स्थापिताः। अथ च सूर्यग्रहे शरो नत्या संस्कृतः कार्यः। तदर्थं दर्शान्ते या नतघटिकास्ता लम्बनेनाधिकाः कार्याः। नतघटीनां चतुर्थांशः स्थूलं लम्बनम्। पञ्चभिर्घटिकाभिरेकैकः किल राशिः। याः किल नतघटिकास्ताश्चतुर्थांशेन लम्बनेनाधिकाः ततः पञ्चभिर्भाज्याः। एवं कृते पूर्वघटिकाश्चतुभिर्भक्ता भवन्ति। अतस्तेन राश्यादिनोनो रविः पूर्वाह्णे वित्रिभासन्नो भवति। पश्चिमकपाले तु युतः सन्। यतस्तत्रार्कादग्रतो वित्रिभं वर्तते। एवं वित्रिभलग्नस्य क्रान्तिरक्षांशैः संस्कृता नताशा जाताः। यदि ४५° मिता नतांशाः।

$$\frac{\text{परमावनति} \times \text{ज्या } ४५^\circ}{\text{त्रि}} = \frac{४८'\,३६'' \times २४३१}{३४३८} = ३४'\,३०''\ \text{नतिः।}$$

एतावांश्छरो यैर्भुजभागैरुत्पद्यते ते ज्ञेयाः। यदि–

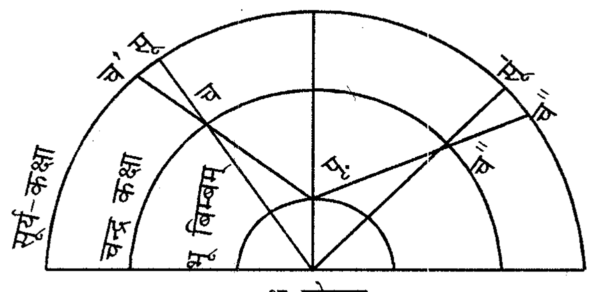
$$\frac{१५^\circ \times ३४'\ ३०''}{७०} = ७^\circ\ २३'\ ३४'',\ \text{स्वलपान्तरात्}\ ७^\circ\ २४'।$$

१. सूर्यसिद्धान्त विज्ञानभाष्य, श्लो. ६-७। अर्वाचीनज्योतिर्विज्ञाये ९० तमे पृष्ठे – 'चन्द्रग्रहणे प्रधानग्रहणविषयक सीमा। २° ५' मिता, गौणी ग्रहणविषयसीमा च ९° ३०' मिता।'

२. सि.शि., पर्वसम्भव., श्लो. ३-५

एते तु नतलवानां षडंशेनोत्पद्यन्ते। अत उक्तं रसलवेनास्याथ ते संस्कृता इति।

प्रकारान्तरेण – (द्रष्टव्यं **क्षेत्रम् ४.१**)। अत्र चन्द्रशरः ± नत्यन्तरम् = स्पष्टशरः।



क्षेत्रम् ४.१

नतघटी पूर्वकपाले ऋणं पश्चिमकपाले धनम् भवतीति। यदि ३० घटीभिः ६ राश्यो लभ्यन्ते तदा नतघटीभिः किमिति–

$$\frac{६ \times न\ घ}{३०} = \frac{न\ घ}{५}।$$

$$सू \mp \frac{न\ घ}{५} = \text{दशमलग्नम्} = \text{वित्रिभिलग्नम्}$$ स्वल्पान्तरात् परमेतदगर्भीयम्।

पृष्ठीयवित्रिभसाधनाय लम्बनानयनम् यदि– $\frac{४ \times न\ घ}{१५}$ = लम्बनघटी।

$$\frac{४ \times न\ घ \times ६}{१५ \times ३०} = \text{लम्बनं राश्यादिकम्।}$$

$$\frac{४\ न\ घ}{७५} = \frac{न\ घ}{१९}$$ स्वल्पान्तरात्।

$$सूर्य \mp \frac{न\ घ}{५} \mp \frac{न\ घ}{१९}$$

$$\text{सू} \mp \frac{\text{१९ न घ + ५ न घ}}{\text{९५}} = \text{सूर्यः} \mp \frac{\text{२४ न घ}}{\text{९५}} = \text{सूर्य} \mp \frac{\text{न घ}}{\text{५}}$$

पृष्ठीयवित्रिभमानम्।

पृष्ठीयवित्रिभः क्रान्तिसाध्या तदा च क्रान्तिरक्षांशयोः संस्कारेण पृष्ठीयवित्रिभनतांशाः जायन्ते। एव पृष्ठीयवित्रिभस्य दृक्षेप भागा उच्यन्ते। 'त्रिभोनलग्नस्य' इत्यादिना रीत्या दृक्षेपतो नति स्वरूपम्–

$$\text{नति} = \frac{\text{२ दृक्षेपः}}{\text{५}} \text{।} \qquad \frac{\text{त्रि} \times \text{नतिः}}{\text{परमशरः}} = \text{नतिसम्बन्धिभुजज्या।}$$

$$\frac{\text{१२०} \times \text{२ दृक्षेपः}}{\text{२७०} \times \text{५}} = \frac{\text{२४} \times \text{दृक्षेपः}}{\text{१३५}} = \frac{\text{दृक्षेपः}}{\text{५}} \text{ स्वल्पान्तरतः।}$$

शरभुजांशाः + नतिभुजांशाः = स्पष्टभुजांशाः।

एवं स्फुटं जातं यद् भुजांशाः ७ अंशादल्पाश्चेत् तदा सूर्यग्रहणस्य सम्भावना भविष्यतीति।

अर्वाचीनमते–

चन्द्रकेन्द्रभूभाबिम्बकेन्द्रान्तरम् = चन्द्रबिम्बव्यासार्धः + चन्द्रलबनम् – सूर्यबिम्बव्यासार्धः – सूर्यलम्बनम्।

($\text{बि}_२$ + $\text{ल}_२$ – $\text{बि}_१$ – $\text{ल}_१$) = ८८' (मध्यमानम्)। पूर्णसूर्यग्रहणं तदैव सम्भवं यदा–

चन्द्रकेन्द्रभूभाबिम्बकेन्द्रान्तरम् = चन्द्रलम्बनम् + सूर्यबिम्बव्यासार्धः – चन्द्रबिम्बव्यासार्धः – सूर्यलम्बनम्।

$\text{ल}_२$ + $\text{बि}_१$ – $\text{बि}_२$ – $\text{ल}_१$ = ५८' (मध्यमानम्)।

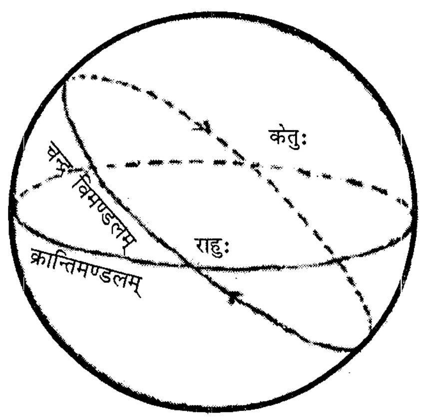
सूर्यग्रहणे 'प्रधानग्रहणविषयकीसीमा' १८° ३१' मिता गौणीग्रहणविषयकी सीमा च १५° २१' मिता। अत एव सूर्यराहवोः सूर्यकेतोर्वाऽन्तरं यदि प्रधानायां सीम्नि (अर्थात् १८° ३१' मितादल्पम्) तर्हि सूर्यग्रहणस्य सम्भावना विद्यते। यदि गौणायां सीम्नि (अर्थात् १५° २१' मितादल्पम्) तर्हि निश्चयेन भवितव्यता वर्तते।[१]

१. अर्वाचीन ज्योतिर्विज्ञानम्, पृ. ९०

राहुकेतू (पातौ)

चन्द्रविमण्लक्रान्तिमण्डलयोः पूर्वसम्पाद्बिन्दुः राहुः पश्चिमसम्पाद् बिन्दुश्च केतुः। चन्द्रविमण्डलस्य क्रान्तिवृत्तात् कोणीयं प्रावणयं (नमनं) ५° ९' मितमस्ति। चन्द्र उत्तरस्यां गच्छन् यत्र क्रान्तिवृत्तमुल्लङ्घयति तत् सम्पात् स्थानं राहुसंज्ञकं तथा च दक्षिणं गच्छन् यत्रोल्लङ्घयति, तत् सम्पात् स्थानं केतुसंज्ञकञ्च। चन्द्र एकं सम्पातबिन्दुमुल्लङ्घ्य पुनस्तत् २७ दि ५ हो. ५ मि. ३६ से. (२७.२१२२२२ दिनानि) मिते कालान्तरे आगच्छति।[१]

चन्द्रग्रहणावसरे चन्द्रः भूभां प्रविशति तदा भवति ग्रहणम्। भूभा सदैव क्रान्तिवृत्ते भ्रमति। भूभायाश्चन्द्रेण सह योगः क्रान्तिवृत्तचन्द्रविमण्डलयोः सम्पातस्थानयोः राहुकेतुसंज्ञकयोः स्थानयोरेव सम्भवति। एतेनैव पुराणोक्तिश्चरितार्था भवति यद् राहुरेव चन्द्रसूर्ययोर्ग्राहकः। कदा अनयोर्युतिः सम्भायते इत्यस्य ज्ञानं भगणपूर्तिकालानुपातेन भवति। (द्रष्टव्यं **क्षेत्रम् ४.२**)। कल्पे पातयोश्च कति भगणाः पठिता। अतोऽनुपातेन–



क्षेत्रम् ४.२

$$\frac{\text{क पा भगणः} \times \text{अह}}{\text{क कु दि}} = \text{पातभगणादयः।}$$

एवम्–

$$\frac{\text{क पा भ} \times १}{\text{क कु दि}} = \text{पातगतिः राहोर्गतिर्वा} = ३/१०/४८ = ३/११ \text{ इत्यामनन्ति।}$$[२]

---

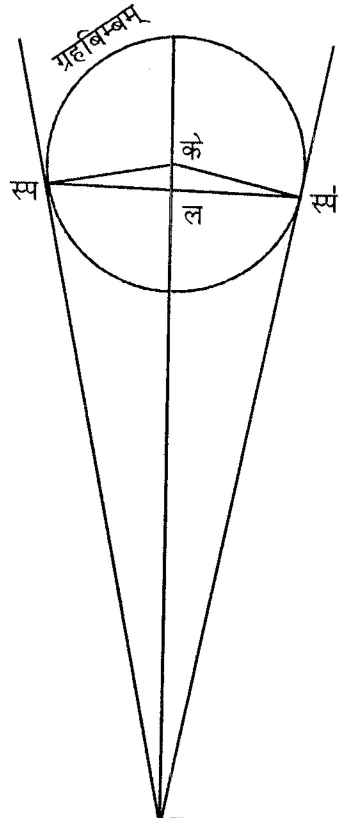
१. अर्वाचीन ज्योतिर्विज्ञानम्, पृ. ७१

२. चन्द्रगोलविमर्शः, पृ. १६९

बिम्बसाधनम्

दृष्टिचिह्नात् बिम्बोपरिगतस्पर्शरेखयोर्मध्यगतं स्पर्शबिन्दुतः बिम्बकेन्द्रं यावत् त्रिज्याविनिर्मितं वृत्तं बिम्बमानं भवति।[१]

द्रष्टव्यं **क्षेत्रम् ४.३**। अत्र दृस्प, दृस्पं स्पर्शरेखे कृत्वा दृके = दृक्सूत्रम् = कर्णः, दृस्प = पृष्ठीयस्पर्शसूत्रम् = कोटिः, स्प के = योजनबिम्बव्यासदलम् = भुजः। साध्यमान बिम्बव्यासदल योजनम् = स्प ल।



क्षेत्रम् ४.३

दृ स्प के, स्प ल के त्रिभुजयोः –

१. सि. तत्ववि., बिम्ब., श्लो. ५७-६२

$$\frac{\text{दृ स्प} \times \text{स्प के}}{\text{दृ के}} = \text{स्पल} = \text{योजनबिम्बव्यासदलम्।}$$

उत्थापनेन–

$$\frac{\text{पृ स्प सूत्र} \times \text{यो वि व्या द}}{\text{दृक्सूत्रम्}} = \text{स्पष्टयोजनबिम्बदलम्।}$$

$$\sqrt{\text{दृकसूत्र}^2 - \text{योविद}^2} = \text{पृष्ठस्पर्शसूत्रम्।}$$ पुनरुत्थापनेन–

$$\frac{\sqrt{\text{दृक्सूत्र}^2 - \text{योविव्याद}^2} \times \text{यो वि व्या द}}{\text{दृक्सूत्रम्}} = \text{स्प ल}$$

$$\frac{\sqrt{(\text{दृक्सूत्रम्} + \text{यो वि व्या द})\ (\text{दृकसूत्रम्} - \text{यो वि व्या द})} \times \text{यो वि द}}{\text{दृकसूत्रम्}} = \text{स्प ल।}$$

'स्पल' दृश्यबिम्बव्यासदलं तद्द्विगुणं सकलं व्यासमानं बिम्बमानं वा भवतीति।

स्पल × २ = २ स्पल = स्प स्पं स्पष्टयोजनबिम्बमानम्।

सूर्यसिद्धान्ते उक्तं चन्द्रयोजनबिम्बप्रमाणविषये–

सार्धानि षटसहस्राणि योजनानि विवस्वतः।
विषकम्भो मण्डलस्येन्दोः सहाशीत्या चतुश्शतम्॥[१]

भास्करेणापि कथितम्–

बिम्बं रवेर्द्विद्विशरर्त्तुसंख्यानीन्दोः खनागाम्बुधियोजनानि॥[२]

रविबिम्बस्य प्रमाणं ६५२२ योजनानि चन्द्रबिम्बस्य च प्रमाणं ४८० योजनानि। अस्य श्लोकस्य भाष्ये भास्कराचार्यैरुक्तम् – 'यस्मिन् दिनेऽर्कस्य मध्यमतुल्यैव स्फुटा गतिः स्यात् तस्मिन् दिने उदयकाले चन्द्रकलाव्यासार्द्धमितेन यष्टिद्वितयेन मूलमिलितेन तत्रस्थदृष्ट्या तदग्राभ्यां बिम्बप्रान्तौ

१. सूर्यसिद्धान्त, ४.१
२. सि.शि., चग्रहण., श्लो. ५। ; सि.शे., चग्रहण., श्लो. ३

विध्येत्। या यष्ट्यग्रयोरन्तरकलास्ता रविबिम्बला भवन्ति मध्यमाः। ताश्चं द्वात्रिंशत् किञ्चिदधिकैकत्रिंशद्विकलाधिकाः (३२/३१/३३) एवं विधोरपि पौर्णमास्यां यदामध्यैव गतिः स्पष्टा तदा विध्येत्। तस्यैवं द्वात्रिंशतकलाः (३२′ ०″ ९‴) उत्पद्यन्ते। बिम्बकलानां योजनीकरणायानुपातः। यदि त्रिज्याव्यासार्ध एतावत्प्रमाणं बिम्बं तदा पठितश्रुतियोजनैः किमित्येवमुत्पद्यन्ते द्विद्विशरर्तु ६५२२ संख्यानि योजनानि। विधोस्तु खनागाम्बुधि ४८० मितानीति।'

सूर्यचन्द्रयोजनकर्णप्रमाणञ्चोक्तं भास्करेण–

नगनगाग्निनवाष्टरसा ६८९३७७ रवे रसरसेषुमहीषु ५१५६६ मिता विधोः।
निगदितावनिमध्यत उच्छ्रितिः श्रुतिरियं किल योजनसंख्यया॥[१]

कक्षाध्याये चन्द्रार्कयोः कक्षे कथिते परन्तु व्यासौ न कथितौ। त्रैराशिकेन व्यासमानम्–

रविकक्षामानम्[२] = ४३३१४९७.५ ; चन्द्रकक्षामानम् = ३२४०००।

यदि–

$$\frac{१२५० \times ४३३१४९७.५}{३९२७} = १३७८७५५.३ \text{ कक्षायोजनव्यासमानम्।}$$

$$\because \frac{\text{व्यासः}}{२} = \frac{१३७८७५५.३}{२} = ६८९३७७.६३ \text{ कक्षायोजनव्यासार्धमानम्।}$$

कक्षायोजनव्यासार्धमेव रविकर्णः, अतः ६८९३७७.६३ रविकर्णः।

अनेन प्रकारेणेव चन्द्रकर्णमानम्–

$$\frac{१२५० \times ३२४०००}{३९२७} = १०३१३२.१६ \text{ कक्षायोजनव्यासमानम्।}$$

---

१. सि.शि., चग्रहण., श्लो. ३।

२. सार्धाद्रिगोमनुसुराब्धिमिताऽर्ककक्षा।
चान्द्री सहस्त्रगुणिता जिनरामसंख्या॥ – सि.शि., कक्षा., श्लो. ५।
अत्र भौमादिग्रहाणां नक्षत्रणाञ्च योजनकर्णाः–
भौमस्य गौकुरसषण्नवसूर्यसंख्या (१२९६६१९) दन्ताभ्रषण्नृपमिता (१६६०३२) श्रुतिरिन्दुजस्य।
पुज्यनागगुणपञ्चरसाद्रिभूमिनागा (८१७६५३८) श्च सर्पगजखाब्धियमाध्ययौऽथं (४२४०८८)॥
शुक्रस्य सूर्यतनयस्य कुसप्तखाङ्कभूत्र्यभ्रदस्त्रमित (२०३१९०७१) योजनकर्ण एवम्।
नागाक्षषड्यमरसाग्निकुवेदसंख्यो (४१३६२६५८) नक्षत्रमण्डलश्रवणो निरुक्तः॥ –सि.शि., डा.मुरलीधर, पृ. २३०

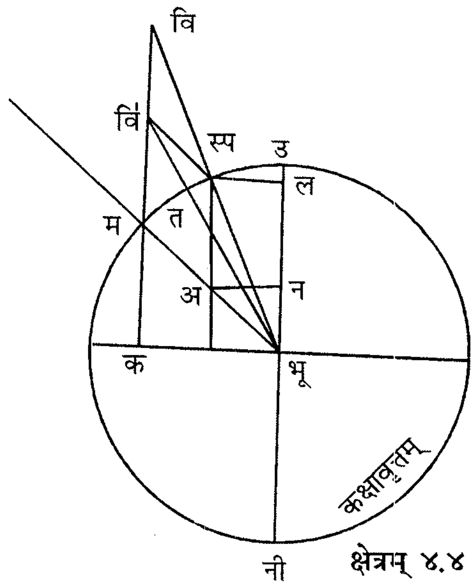
$\because \frac{\text{व्यासः}}{२} = \frac{१०३१३२.१६}{२}$ = ५१५६६.८१ कक्षायोजनव्यासार्धमानम्।

कक्षायोजनव्यासार्धमेव चन्द्रकर्णः अतः ५१५६६ चन्द्रकर्णमानम्।

अनन्तरं योजनात्मककर्णस्य स्फुटीकरणार्थं कलाकर्णसाधनं प्रस्तूयते। यथोक्तं भास्करेण–

मन्दश्रुतिर्द्राक्श्रुतिवत् प्रसाध्या तया त्रिभज्या द्विगुणा विहीना।
त्रिज्याकृतिः शेषहृता स्फुटा स्यात् लिप्ताश्रुतिस्तिग्मरुचेर्विधोश्च॥[१]

द्रष्टव्यं **क्षेत्रम् ४.४**। अत्र उ म नी कक्षावृत्तम् ; म = मध्यमग्रहः, मविं = पठितान्तफलज्या, मवि = वास्तवान्त्यफलज्या, भूवि = कलाकर्णमानम् (वास्तवान्त्यफलज्याधीनं कर्णाधीनं च)। वास्तवान्त्यफलज्यातः कलाकर्णज्ञानमसकृत्प्रकारेण समुचितमपि सकृदेव कर्मद्वारा साधनं करोति। शीघ्रश्रुतिवत्साधितः कर्णः मन्दाख्यः = भूविं, भूविं – भूत = विंत ; साधितमन्दकर्णः – त्रि = विंत ; विंत = विंस्प = अम स्वल्पान्तरात्। विंम अ स्प चतुर्भुजस्य समानान्तरसमत्वात् विंस्प = म अ।



क्षेत्रम् ४.४

भूम – मअ = भूअ ; त्रि – (साधितमन्दकर्णः – त्रि) = भू अ ;

त्रि – सा. म. कर्णः + त्रि = २ त्रि – सा. म. कर्णः = भू अ = शेषः

---

१. सि.शि., चग्रहण., श्लो. ४

ततः–

भू स्प अ, भू म वि त्रिभुजयोः सजात्यादनुपातः–

$$\frac{\text{भू स्प} \times \text{भूम}}{\text{भूअ}} = \frac{\text{त्रि} \times \text{त्रि}}{\text{शेषः}} = \frac{\text{त्रि}^2}{\text{शेषः}} = \text{भूवि} = \text{कलाकर्णः}।$$

कलाकर्ण एव स्पष्टबिम्बीयकर्णः। अयं साधितः बिम्बीयकर्णः स्थूलः।

वास्तवकर्णः = भूवि = या कल्पयते ; वास्तवान्त्यफलज्या = विम।

भू स्प अ, भू वि म त्रिभुजयोः सजात्यादनुपातः–

$$\frac{\text{स्प अ} \times \text{भू वि}}{\text{भूस्प}} = \frac{\text{पठितान्त्यफलज्या} \times \text{या}}{\text{त्रि}} = \text{विम} = \text{वास्तवान्त्यफलज्या}।$$

$$\text{विक}^2 + \text{भूक}^2 = \text{भूवि}^2।$$

$$\left(\text{कोज्या} \pm \text{वास्तवान्त्यफज्या}\right)^2 + \text{भुज्या}^2 = \text{कर्णः}^2।$$

$$\left(\text{कोज्या} \pm \frac{\text{प अ फज्या} \times \text{या}}{\text{त्रि}}\right)^2 + \text{भुज्या}^2 = \text{कर्णः}^2।$$

$$\left(\frac{\text{त्रि} \times \text{कोज्या} \pm \text{प अ फज्या} \times \text{या}}{\text{त्रि}}\right)^2 + \text{भुज्या}^2 = \text{कर्णः}^2$$

$$\frac{\text{त्रि}^2 \times \text{कोज्या}^2 \pm 2\text{त्रि} \times \text{कोज्या} \times \text{पअफज्या} \times \text{या} \pm \text{पअफज्या}^2 \times \text{या}^2}{\text{त्रि}^2} + \text{भुज्या}^2 = \text{कर्णः}^2$$

$$\frac{\text{त्रि}^2 \times \text{कोज्या}^2 \pm 2\ \text{त्रि} \times \text{कोज्या} \times \text{पअफज्या} \times \text{या} \pm \text{पअफज्या}^2 \times \text{या}^2 + \text{त्रि}^2 \times \text{भुज्या}^2}{\text{त्रि}^2} = \text{या}^2$$

$$(\therefore\ \text{कर्णः}^2 = \text{या}^2)$$

$त्रि^2 \times या^2 = त्रि^2 \; (कोज्या^2 + भुज्या^2) \pm २ \; त्रि \times कोज्या \times पअफज्या \times या \pm पअफज्या^2 \times या^2$

$त्रि^2 \times त्रि^2 \pm २ \; त्रि \times कोज्या \times पअफज्या \times या \pm प \; अ \; फज्या^2 \times या^2 = त्रि^2 \times या^2$

$त्रि^4 \pm २ \; त्रि \times कोज्या \times पअफज्या \times या \pm पअफज्या^2 \times या^2 = त्रि^2 \times या^2$

$या^2 \times त्रि^2 \pm पअफज्या^2 \times या^2 \pm २ \; त्रि \times कोज्या \times पअफज्या \times या = त्रि^4$

$या^2 \; (त्रि^2 \pm पअफज्या^2) \pm २ \; त्रि \times कोज्या \times पअफज्या \times या = त्रि^2 \times त्रि^2$

$$या^2 \pm \frac{२ \; त्रि \times कोज्या \times पअफज्या \times या}{त्रि^2 \pm पअफज्या^2} = \frac{त्रि^2 \times त्रि^2}{त्रि^2 + पअफज्या^2}$$

$या^2 \pm २ \; या \times आद्यः = अन्यः$

उभयपक्षयोः $आद्य^2$ योजनेन–

$$\sqrt{या^2 \pm २ \; या \times आद्यः + आद्यः^2} = \sqrt{अन्यः + आद्यः^2}$$

$या \pm आद्यः = मूलम्$

$या = मूलम् \mp आद्यः =$ **स्पष्टकलाकर्णमानम्।**

अथवा, द्रष्टव्यं क्षेत्रम् ४.४ अत्र–

स्पल = अन = स्पष्टभुज्या ; भूल स्पष्टकोज्या ; अस्प = न ल = पअफज्या;

भूल – नल = भून।

स्पष्टाकोज्या – पअफज्या = भून = कोटिः।

अ न भू त्रिभुजे–

$$\sqrt{अन^2 + भून^2} = \sqrt{भु^2 + को^2} = कर्णः = भूअ।$$

अ स्प भू, म भू वि त्रिभुजयोः सजात्यात्–

$$\frac{\text{भूस्प} \times \text{भूम}}{\text{अभू}} = \frac{\text{त्रि} \times \text{त्रि}}{\text{कर्णः}} = \frac{\text{त्रि}^2}{\text{कर्णः}} = \text{भूवि} = \text{, स्पष्टकलाकर्णः।}$$

प्रसङ्गेऽस्मिन् श्रीचन्द्रशेखरझामहोदयैरुक्तम्–

मन्दश्रुतिर्द्रुतिभव श्रुतिवत्प्रसाध्येत्यादौ सुभास्करकृतानयने विशेषः।
सद्वासनाभ्य सन्निर्मलमानसानां श्रीचन्द्रशखरसुधीर्वितनोति तुष्ट्यै॥

विलोमतः कर्कमृगादिकेन्द्रे स्फुटाविनेन्दुः परिकल्प्य साध्या।
मन्दश्रुतिस्तदद्विहृता त्रिभज्याकृतिः कलाकर्णमितिः स्फुटा स्यात्॥[1]

योजनात्मककर्णस्य स्फुटत्वे यथाह भास्करः–

लिप्ता श्रुतिघ्नस्त्रिगुणेन भक्त स्पष्टो भवेद्योजनकर्ण एवम्।[2] अत्रोत्पपत्तिस्त्रैराशिकेन – यदि त्रिज्या व्यासार्द्धे एतावान् स्फुटः कर्णस्तदा योजनात्मकव्यासार्द्धे किम्? फलं भूमध्याद् ग्रहोच्छ्रितियोजनानि भवन्ति। यथाऽनुपातेन–

$$\frac{\text{योजनकर्णः} \times \text{स्प कला कर्णः}}{\text{त्रि}} = \text{स्पष्टयोजनकर्णः। उपपन्नम्।}$$

चन्द्रविक्षेप (शरः) साधनम्

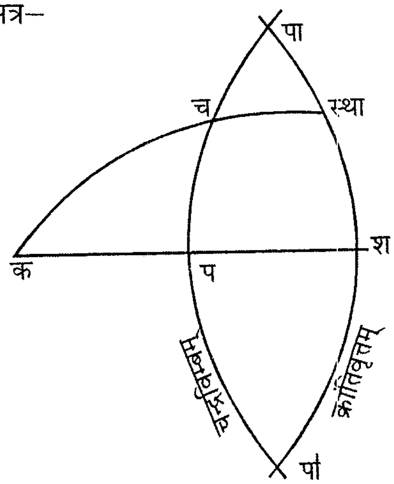
सपाततात्कालिचन्द्रदोर्ज्या खभैः (२७०) हता व्यासदलेन भक्ता।
सपातशीतद्युतिगोलदिक् स्याद्विक्षेप इन्दोः स च बाणसंज्ञः।[3]

चन्द्रो विमण्डले भ्रमति। क्रान्तिमण्डलस्य विमण्डलस्य च यः सम्पातस्तस्य पातसंज्ञा। सः पातो मीनान्ताद्विविलोमं गच्छति। तस्मात् पातादग्रतस्त्रिभेऽन्तरे तद्विमण्डलं सार्धैश्चतुर्भिः (४/३०) भागैः क्रान्तिवृत्तादुत्तरतो भवति। पातात् पृष्ठतस्त्रिभेऽन्तरे तैरेव भागैः (४/३०) दक्षिणतो भवति। अथ विमण्डलगतस्य चन्द्रस्य क्रान्तिमण्डलेन सह यदन्तरं सः याम्योत्तरो विक्षेपः।

---

१. चन्द्रगोलविमर्शः, पृ. १७२
२. सि.शि., चग्रहण., श्लो. ५
३. तत्रैव, श्लो. १०

द्रष्टव्यं **क्षेत्रम् ४.५।** अत्र–



क्षेत्रम् ४.५

क = कदम्बस्थानम् ; पा = पातः (सम्पातबिन्दुः) = पा॑ ; पा च प पा॑ = चन्द्रविमण्डलम् ; पास्थाशपा॑ = क्रान्तिवृत्तम् ; च = चन्द्रबिम्बम् ; चस्था = इष्टशरः कदम्बप्रोवृत्ते ; चपा = सपातचन्द्रविमण्डलीयभुज्या (द्रोर्ज्या) चापम् ; प श = परमशरः।

पा च स्था, पा प श चापजात्यत्रिभुजयोः सजात्यादनुपातः–

$$\frac{\text{प श} \times \text{पा च}}{\text{पा प}} = \frac{\text{परमशरः} \times \text{इ सपादोर्ज्या}}{\text{त्रि}} = \text{च स्था} = \text{इष्टशरज्या।}$$

$$= \frac{\text{२७०} \times \text{इसपादोर्ज्या}}{\text{त्रि}} = \text{इशरज्या, अस्याश्चापम् शरः। इत्युपपन्नम्।}$$

भूभाबिम्बसाधनम्

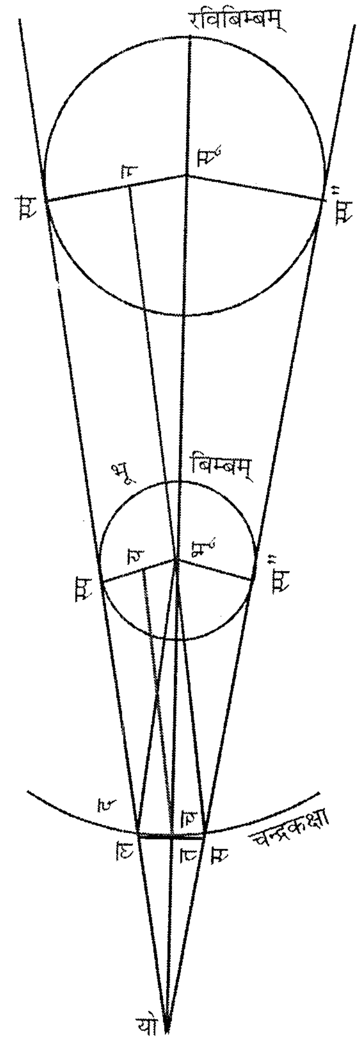
सूर्यरश्मिभिः समुत्पादिता भूबिम्बस्य तमोमयी छाया एव भूभा भवति। भूभा सदैव सूर्यबिम्बात् षड्भान्तरे पतति। भूबिम्बापेक्षया सूर्यबिम्बस्याधिकत्वात् भूभा वृत्ताकारसूचीरूपा भवति। अर्थात् वर्तुलाकारयोः सूर्यभूबिम्बयोः समन्तात् कृतानां स्पर्शरेखाणां योगेन भुवः पृष्ठभागो सूची समुत्पद्यते। सा एव सूची भूभा नाम्ना प्रसिद्धा। सा भूभा चन्द्रकक्षातो बहिरपि याति। चन्द्रकक्षायामेव (सम्पात् स्थाने) भूभा मानं स्वीक्रियते ज्यातिर्विद्भिः।[१] भूभा बिम्बसाधनपप्रसङ्गे भास्करेणोक्तञ्च–

---

१. भानोर्बिम्बपृथुत्वादपृथुपृथिव्याः प्रभा हि सूच्यग्रा।
दीर्घतया शशिकक्षामतीत्य दूरं वहिर्याता॥ – सि.शि., ग्रहणवा., श्लो. ५

**भूव्यासहीनं रविबिम्बमिन्दुकर्णाहतं भास्करकर्णभक्तम्।
भूविस्तृतिर्लब्धफलेन हीना भवेत् कुभाविस्तृतिरिन्दुमार्गे॥**[१]

द्रष्टव्यं **क्षेत्रम् ४.६।** अत्र स्प′ स्प यो तथा स्प″ स्प‴यो इति रेखे द्वे एकधरातलगते रविभूबिम्बयोः स्पर्शरेखे स्तः। अनयोः स्पर्शरेखयोर्योगबिन्दुः 'यो'। सू = सूर्यबिम्बकेन्द्रम्, सू स्पं = रविबिम्बव्यासार्धम्, भू = भूकेन्द्रम्, भूस्प = भूव्यासार्धम्, भू बिन्दोः रविव्यासार्धोपरि कृतो लम्बः स्पर्शरेखासमानान्तरः। अतः भूस्प = नस्पं, भूस्प - स्पं न = सून अर्थात् सूर्यबिम्बव्यासर्धं - भूबिम्बव्यासार्धं = सू न, भूसू = रविकर्णः, भूच = चन्द्रकर्णः। 'च' बिन्दोः भूव्यासार्धोपरि (भूस्परेखोपरि) स्पर्श रेखासमान्तरां 'चय' लम्बः कृतः। यस्प = तल। भूस्प - भूय = स्पय = तल।



सू भू न , भू स्प यो त्रिभुजयो सजात्यादनुपातेन–

$$\frac{\text{सूभू} \times \text{भूस्प}}{\text{सून}} = \frac{\text{रविकर्णः} \times \text{भूव्यासदलम्}}{\text{सूव्याद}} = \text{भूयो}$$

$$= \text{छायादैर्घ्यमानम्।}$$

सूभून, भूचय त्रिभुजयोः सजात्यादनुपातेन–

$$\frac{\text{सून} \times \text{भूच}}{\text{भूसू}} = \frac{(\text{रविव्याद} - \text{भूव्यादल}) \times \text{चन्द्र कर्णः}}{\text{रविकर्णः}} = \text{भूय।}$$

भूस्प - भूय = यस्प = तल। अतः

१. सि.शि., चन्द्रग्रहण., श्लो. ६।

$$\text{भूव्याद} - \frac{(\text{र व्याद} - \text{भू व्याद}) \times \text{चन्द्रकर्णः}}{\text{रविकर्णः}} = \text{तल} = \text{भूभाव्यासदलम्।}$$

द्वाभ्यां गुणिते भूभा व्यासमानम्–

$$\text{२ भू व्याद} - \frac{\text{२ (र व्याद} - \text{भू व्याद) चन्द्रकर्णः}}{\text{रविकर्णः}} = \text{भूभाव्यासः।}$$

$$\text{भू व्या} - \frac{(\text{र व्या} - \text{भू व्या}) \text{ चन्द्रकर्णः}}{\text{रविकर्णः}} = \text{भूभाव्यासः। इत्युपपन्नम्।}$$

वास्तवभूभाव्यासज्ञानोपायः–

भूस्पयो जात्य त्रिभुजे–

$$\sqrt{\text{भूयो}^{२} - \text{भूस्प}^{२}} = \text{स्पयो} = \text{स्पर्शरेखा।}$$

भूस्पद जात्यत्रिभुजे–

$$\sqrt{\text{भूद}^{२} - \text{भूस्प}^{२}} = \text{स्पद} = \text{आद्यः। स्प यो} - \text{आद्यः} = \text{योद} = \text{अन्त्यः।}$$

ततः भूयोस्प, यो च द अनयोः त्रिभुजयो सजात्यादनुपातः–

$$\frac{\text{स्पभू} \times \text{योद}}{\text{स्पयो}} = \frac{\text{भू व्याद} \times \text{अन्त्यः}}{\text{स्परेखा}} = \text{दच} = \text{भूभाव्यासदलम्।}$$

दच × २ = भूव्यासः = दस, वास्तवभूभाव्यासमानम्।[१]

---

१. नवीनाचार्याणां मतानुसारं भूछायादिकानां मानमधोलिखितं वर्तते।

भूभायाः दैर्घ्यम् (अधिकतमम्)	८७१००० मीलात्मकम्।
भूभाया दैर्घ्यम् (न्यूनतमम्)	८४३००० मीलात्मकम्।
भूभायाः दैर्घ्यम् (मध्यमम्)	८५७००० मीलात्मकम्।
चन्द्रछायायाः दैर्घ्यम् (अधिकतमम्)	२३७००० मीलात्मकम्।
चन्द्रछायायाः दैर्घ्यम् (न्यूनतमम्)	२२८००० मीलात्मकम्।
चन्द्रछायायाः (मध्यमम्)	२३२००० मीलात्मकम्।
चन्द्रछायायाः गतिः प्रतिहोरायां	३००० मीलत्मिका वर्तते। –चन्द्रगोलविमर्शः, पृ. १७६।

वास्तव भूभा साधनार्थं पं. सुधाकरद्विवेदिमहोदयानां प्रकार:-

द्रष्टव्यं **क्षेत्रम् ४.७।** अत्र रलं = रविव्यासदलम् - भूव्यासदलम्, र भू = रविकर्ण:।

ज्या ∠ ल' भू र = । $\frac{\text{त्रि} \times (\text{र व्याद} - \text{भूव्याद})}{\text{रक}}$ =

$\frac{\text{त्रि} \times \text{र व्याद}}{\text{रक}} - \frac{\text{त्रि} \times \text{भूव्याद}}{\text{रक}}$

= ज्या $\frac{१}{२}$ रवि - ज्या रविपरलम्बन्,

अस्य चापं 'चा' ज्ञेयम्। ततः चा = ∠ रभूल'

९०° = ∠ ल' भूस्प', ९०° - स्प' ल

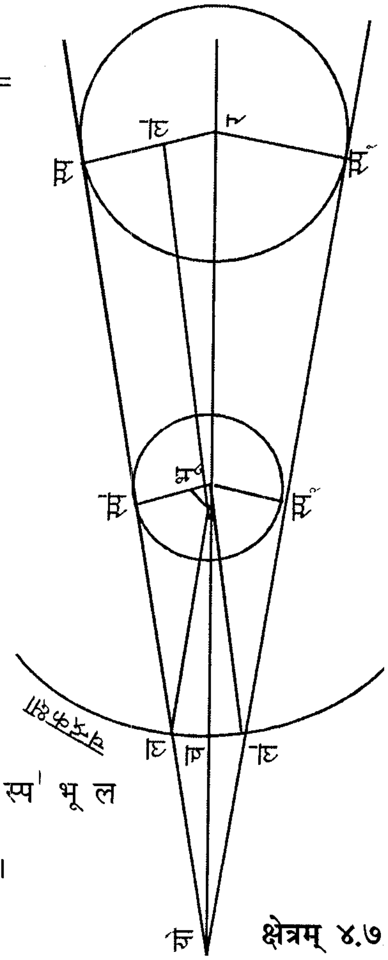
भू = ∠ स्प' भू ल, ९०° - चन्द्र

परं लम्बनम् = ∠ स्प' भू ल।

सर्वयोगे-

∠ र भू ल = ∠ र भू ल' +∠ ल' भू स्प' + स्प' भू ल

∠ र भू ल = चा + ९०° + ९०° - चन्द्रपरलम्बनम्।



क्षेत्रम् ४.७

भार्धाच्च्युते जातं भूभाबिम्बदलम् = ∠ च भू ल = चन्द्रपरलम्बनम् - चा।

अनेन सुधाकरद्विवेदिमहोदयेनोक्तं सूत्रमिदमुपपन्नम्भवति-

रवितनुदलजीवा लम्बनस्य ज्ययाऽऽढ्या क्षितिजजनितया तत्कार्मुकं कार्यमार्यैः।
द्विजपतिजपराख्यं लम्बनं तद्युतं सद् भवति वसुमतीभाभावपुःखण्डमानम्॥[१]

१. सुधावर्षिणटीका, श्लो. ४-५

अत्रैव स्वल्पान्तराज्ज्याचापयोरभेदात् $चा = \frac{१}{२}$ रविः $-$ रपल।

तदा भूभाबिम्बदलम् $= चपलं + रपलं - \frac{१}{२}$ रविः।

दिवाकरनिशानाथपरलम्बनसंयुतिः। रविबिम्बोर्धरहिता भूभाबिम्बदलं भवेत्॥[१]

इति यूरोपदेशीयानां प्रकार उपपद्यते।

ज्ञानराजमते भूभा[२]

भास्कराचार्यस्य 'भूभया' ज्ञानराजमहोदयेन भूभासाधनं कृतम्। तद्यथा–

$$भूभा = भूव्या - \frac{(रव्या - भूव्या)\ चक}{रक}\ ।$$

ततो ज्ञानराजस्य भूभा स्वरूपम्–

$$भूभा = भूव्या - \frac{(रव्या - भूव्या)\ चबिं}{रबिं}\ ।$$

$$चन्द्रबिदज्या = \frac{त्रि \times चबिंयोद}{चक}\ ।\ रबिंदज्या = \frac{त्रि \times रबिंयोद}{रक}\ ।$$

$$चबिं = \frac{त्रि \times चबिंयो}{रक}\ ।\quad रबिं = \frac{त्रि \times रबिंयो}{रक}\ ।$$

$$\frac{चबिं}{रबिं} = \frac{त्रि \times चबिंयो}{चक} \times \frac{रक}{त्रि \times रबिंयो} = \frac{चबिंयो \times रक}{चक \times रबिंयो}\ ।$$

अतोऽन्यथा – यदि चन्द्रकर्णे चन्द्रबिम्बं लभ्यते तथा रविकर्णे किमिति? लब्धम् रविबिम्बम्। स्वल्पान्तरतोऽनुपातः–

---

१. सिद्धान्तशिरोमणे टिप्पणी, बापूदेवशास्त्र; प्रबन्धमणिमाला, पृ. २१

२. सि. तत्ववि., चन्द्रग्रहण., श्लो. ४८–४९

$$\frac{\text{चबिं} \times \text{रक}}{\text{चक}} = \text{रबिं।}$$

$$\text{चबिं} \times \text{रक} = \text{रबिं} \times \text{चक।} \quad \frac{\text{चबिं}}{\text{रबिं}} = \frac{\text{चक}}{\text{रक}} \quad \text{। इत्युपपन्नम्।}$$

अथ प्रसङ्गाच्चन्द्रकक्षायां कमलाकरोक्त भूभासाधनम्

इनावनीव्यासवियोगखण्डं भुजोऽर्ककर्णः श्रवणश्च कोटिः।
तद्वर्गयोरन्तमूलमेवं जात्यं हि भूभानयनप्रसिद्ध्यैः॥[१]

द्रष्टव्यं **क्षेत्रम् ४.८**। अत्र सू = सूर्यकेन्द्रम्, भू = भूबिम्बकेन्द्रम्, च न = चन्द्रकक्षा, सू भू = सूर्यकर्णः, च भू = चन्द्रकर्णः भूस्प = भूव्यासार्धम्, सू स्प = रविव्यासार्धम्।

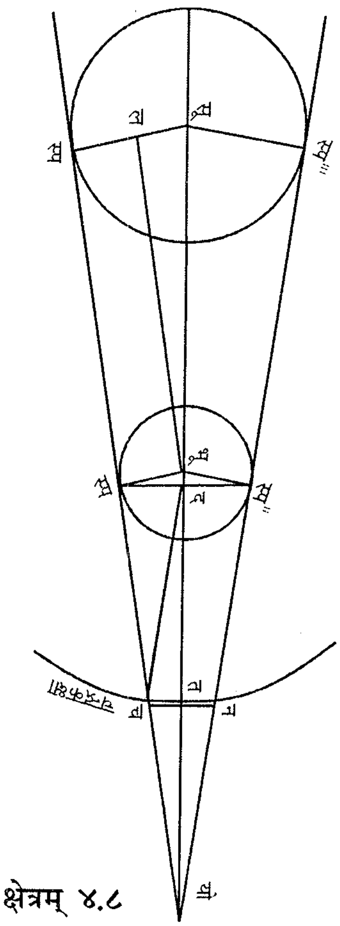
र व्याद − भू व्याद = सू ल = भुजः।

भू सू = रविकर्णः = कर्णः।

$$\sqrt{\text{कर्णः}^{2} - \text{भुज}^{2}} = \text{भूल} = \text{कोटिः।}$$

भू सू ल, यो भू स्प त्रिभुजयोः–

$$\frac{\text{र क} \times \text{भूव्याद}}{\text{सूल}} = \text{भू यो} = \text{छायादैर्घ्यम्।}$$



क्षेत्रम् ४.८

१. सि.तत्व., चन्द्रग्रहण., श्लो. २९-३५

$$\sqrt{\text{छायादैर्ध्य}^2 - \text{भूव्याद}^2} = \text{योस्प} = \text{पृष्ठीयसूत्रम्।}$$

भू सू ल, यो, स्प भू त्रिभुजयोः $\dfrac{\text{कोटिः} \times \text{भू व्याद}}{\text{भुजः}}$ = योस्प।

$$\sqrt{\text{चन्द्रकर्ण}^2 - \text{भूव्याद}^2} = \text{स्पच} = \text{आद्यः} \text{ ; योस्प} - \text{चस्प} = \text{योच} = \text{अन्यः।}$$

भू सू ल, भू स्प द त्रिभुजयोः, $\dfrac{\text{कोटिः} \times \text{भूव्याद}}{\text{कर्णः}}$ = स्पद भुजसदृशः।

यो च त, भू सू ल त्रिभुजयोः, $\dfrac{\text{भूभाक्षेभुज} \times \text{योच}}{\text{भूभाक्षेक}}$ = च त = भूव्यासदलम्।

यो स्प द, यो च त त्रिभुजयोः, $\dfrac{\text{स्प द} \times \text{यो च}}{\text{योस्प}}$ = चत = भूव्यासदलम्।

भू च त त्रिभुजे–

$\dfrac{\text{त्रिज्या} \times \text{भूभाद}}{\text{चकर्णः}}$ = ज्या $\angle$ त भू च, अस्याश्चापं द्विगुणम्,

चत $\times$ २ = $\angle$चन, भूभाव्यासमानम्।

मुनीश्वरीयभूभास्वरूपम्

या भाऽऽदृतोर्ध्वाधरमध्यसूत्रात् पूर्वैस्तु तिर्यगृजुसूत्ररूपा।
पूर्वोदितात्सूक्ष्मतरां कुगर्भात्तां चेन्दुकर्णान्तरितां वदामि॥ इत्यादिना[१]

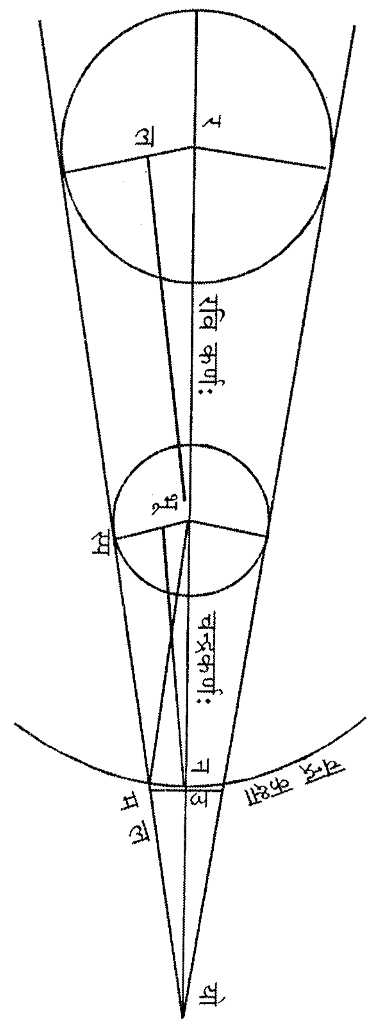
द्रष्टव्यं क्षेत्रम् ४.९। अत्र – 'न ल' भास्करीयभूभाव्यासदलम् तथा च 'नम' मुनीश्वरीय भूभाव्यासदलम्, $\angle$ न ल यो = ९०°। भास्करानुसारेण तु 'नल' भूभाव्यासदलम् 'स्पयो' स्पर्शरेखायां लम्बरूपः तथा च मुनीश्वरानुसारेण 'भूयो' मध्यसूत्रोपरि 'न' बिन्दौ 'नम' रेखा लम्बः रूप। इदमेव

१. सि.तत्वविं., चन्द्रग्रहण., श्लो. ३६–३९

मुनीश्वरीयभूभाव्यासदलरूपम्। तेन $\angle$ यो न म = ९०°। अत्र मुनीश्वरीयभूभाकेन्द्रं चन्द्रकक्षायां भ्रमति, भास्करोक्तभूभाकेन्द्रं तु 'ल' बिन्दुतः भूयो मध्यसूत्रे 'लउ' लम्बरेखा कृता सती 'उ' लम्बमूले भवति अतः भास्कराचार्यापेक्षया मुनीश्वरस्यैव वास्तवासन्ना। तस्य साधनम्–

न ल म त्रिभुजे नल = कोटिः, नम = कर्णः,

$$\frac{\text{भूभाक्षेके} \times \text{नल}}{\text{भूभाक्षेको}} = \text{'नम' मुनीश्वरीयभूभाव्यासदलम्।}$$



क्षेत्रम् ४.९

अथवा–

योभू = छायादैर्घ्यम् ; यो भू – भून = योन,

छायादैर्घ्य – चन्द्रकर्णः = योन।

$$\frac{\text{कर्णः} \times \text{भूव्याद}}{\text{भुजः}} = \text{छायादैर्घ्यम्} ;$$

योन = छायादैर्घ्य – चकर्णः।

$$\text{योन} = \left(\frac{\text{कर्णः} \times \text{भूव्याद}}{\text{भुजः}}\right) - \text{चक} =$$

$$\frac{\text{कर्णः} \times \text{भूव्याद} - \text{चक} \times \text{भुजः}}{\text{भुजः}}।$$

यो न म त्रिभुजे–

$$\frac{\text{भुजः} \times \text{योन}}{\text{कोटिः}} = \text{नम} = \text{भूभाव्यासदलम्।} \quad \text{उत्थापनेन–}$$

$$\text{नम} = \frac{\text{भुजः}}{\text{कोटिः}}\left(\frac{\text{कर्णः} \times \text{भूव्याद} - \text{चक} \times \text{भुजः}}{\text{भुजः}}\right)$$

$$\text{नम} = \frac{\text{भुजः} \times \text{कर्णः} \times \text{भूव्याद}}{\text{कोटिः} \times \text{भुजः}} - \frac{\text{चक} \times \text{भुजाः} \times \text{भुजः}}{\text{कोटिः} \times \text{भुजः}}$$

$$\text{नम} = \frac{\text{कर्णः} \times \text{भूव्याद} - \text{चक} \times \text{भुजः}}{\text{कोटिः}}$$ । नम योजनात्मकं भूभाखण्डम्।

यतः $$\frac{\text{त्रि} \times \text{नम}}{\text{चक}} = \text{भूभादज्या}$$। अत उत्थापनेन--

$$\text{भूभादज्या} = \frac{\text{त्रि}}{\text{चक}} \left(\frac{\text{कर्णः} \times \text{भूव्याद} - \text{चक} \times \text{भुजः}}{\text{कोटिः}} \right)$$

$$\text{भूभा} = \frac{\text{त्रि}}{\text{चक}} \times 2 = \left(\frac{\text{कर्णः भूव्याद} - \text{चक} \times \text{भुजः}}{\text{कोटिः}} \right) \frac{\text{त्रि}}{\text{चक}} \left(\frac{\text{कर्णः भूव्याद} - \text{चक} \times \text{भुजः}}{\frac{\text{कोटिः}}{2}} \right)$$

$$= \frac{\text{त्रि}}{\text{चक}} \left(\frac{\text{कर्णः} \times \text{भूव्याद} - \text{चक} \times \text{भुजः}}{\frac{\text{कोटिः}}{2}} \right)$$

= भूभाव्यासम्। उपपन्नम्

कमलाकरभटद्वारा मुनीश्वरीयभूभाखण्डनम्

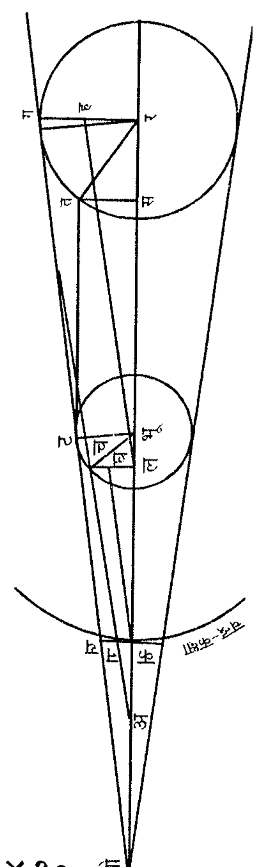
द्रष्टव्यं **क्षेत्रम् ४.१०।**

अत्र भूट = सत = भूव्यासदलम् = भूव्याद,

रत = रविव्यासदलम् = रव्याद,

भूच = भूव्यासदलम् = भूव्याद।

र स त, भू ल च अनयोः त्रिभुजयोः सजात्यात्–



क्षेत्रम् ४.१०

$$\frac{\text{भूव्याद} \times \text{भूव्याद}}{\text{रव्याद}} = \text{ल च} = \text{भूसदृश} = \frac{\text{फल}}{२}। \quad \frac{\text{भव्याद}^{२}}{\text{रव्याद}} = \text{लच}।$$

भू च ल त्रिभुजे $\sqrt{\text{भूच}^{२} - \text{चल}^{२}} = \text{भूल}$

$$\sqrt{\frac{\text{भूव्या}^{२}}{४} - \frac{\text{फल}^{२}}{४}} = \sqrt{\frac{\text{भूव्या}^{२} - \text{फल}^{२}}{४}} = \sqrt{\frac{(\text{भूव्या} + \text{फ})\ (\text{भूव्या} - \text{फ})}{४}} = \text{भूल}$$

भूर + भूल = रल = रविकर्णः ; भूक – लभू = लक = चन्द्रकर्णः।

हग = लच = भूसदृशदलम् ; रग – हग = रह = भुजः = रव्याद – भूसदृशदलम्।

ल ह र, क ल घ अनयोः त्रिभुजयोः सजात्यात्–

$$\frac{\text{रह} \times \text{चक}}{\text{रक}} = \frac{(\text{रव्याद} - \text{भूसदृशद}) \times \text{चक}}{\text{रक}} = \text{लघ}।$$

चल – लघ = घच = कन = भूभाद।

$$\text{भूभाद} = \text{भूसदृशद} - \frac{(\text{रव्याद} - \text{भूसदृशद}) \times \text{चक}}{\text{रक}}।$$

$$\text{भूभा} = \text{भूसदृश} - \frac{(\text{रव्या} - \text{भूसदृश}) \times \text{चक}}{\text{रक}}। \ \text{भूभाद} = \text{क न} ;\ २ \times \text{कन} = \text{भूभा}।$$

इमं भूभा पृष्ठीयसूत्रयोरन्तरगतस्पर्शरेखा नास्ति। ततोऽपि न्यूनाऽऽयाति। अतः सर्वथा दूषितम्। मुनीश्वरेण तु स्वमतने 'भूव्यासवर्गोरविबिम्बभक्तः' इत्यादिसूत्रेण चन्द्रकक्षास्पर्शकारिणी भूभा साधिता साऽपि नो कार्यसाधिता। चन्द्रकक्षातस्तस्या ऊध्वस्थितेः। तथोक्तं कमलाकरेण – तत्वविवेके 'अयुक्तां कुभामाद्यरीत्या' इत्यादिना। कमलाकरणे प्रथमं 'इनावनीव्यासवियोगखण्डम्' इत्यादिना चन्द्रकक्षा-स्वभूभाबिम्बानयनं कृतं ततः सर्वथा सूक्ष्मं कमलाकरस्य पाण्डित्यं प्रकाशयति। अस्य खण्डनप्रसङ्गे कथितं कमलाकरभट्टेन–

इति तन्न मतं सदस्ति यस्मात् क्षितिभा तस्य मते तु नेन्दुमार्गे।
तदुदीरितरीतितः कुभाग्रं शशिमार्गादध एव सर्वदाऽतः॥

इह नावरणं कुभा विधोस्तद् ग्रहणं तज्जनितं कथं भवेच्च।
अथ मूढपरम्पराप्रसिद्ध्या शशिपाताश्रय एव तस्य नान्यः॥
यत्तत्कृतं भाऽऽनयनं विभाव्यमत्यादरेणार्यवरैस्तदत्र।
सद्गोलजक्षेत्रविचारदक्षैः किं तद्विरोधेन ममास्ति लभ्यम्॥[१]

केतकीग्रहगणितकारमते 'भूभा' मानम्

विधोः स्पष्टभुक्तेः पदं स्वग्रहांशान्वितं चन्द्रबिम्बं द्विधा तद् द्विनिघ्नम्।
रसाप्तं वियोगोऽनयोर्लम्बनं तद् द्विनिघ्नं द्युकृद्बिम्बहीनं च भूमा॥[२]

अत्रायमाशयः चन्द्रस्पष्टदिनगतेर्मूलं स्वनवमांशयुक्तं चन्द्रबिम्बमानं द्विधा स्थाप्यम्। एकत्र द्विगुणं अन्यत्र षड्भक्तं तयोर्वियोग एव लम्बनं भवति। तथा च तल्लम्बनं द्विगुणं द्युकृतः सूर्यस्य बिम्बेन हीनं भूभामानं भवति। इमामेव भूभापद्धतिमादाय ज्योतिर्गणिताख्यग्रन्थे अननैवाऽचार्येण साधिता भूभा स्वपञ्चाशंदंशेन वर्धिता सति गोचर-भूभा दृश्यभूभा चेति वा संगृहीता। यया स्पर्शादिकालः शुद्धतां प्राप्नोति। तदुक्तवचनानि–

भूभा-भूमिति कर्मणा विगणिता पञ्चाशदंशेन सा।
पुष्टा गोचरभूप्रभा भवति या दृक्साम्यसम्बर्धिनी॥
तत्संसिद्धि विधूपरागसमयाः स्युस्तेऽतिसूक्ष्मा इति।
प्रोक्तं . . . . तत्तराजो व्यधात् ॥[३]

वस्तुतोऽनया पद्धत्या साधितचन्द्रग्रहणोपकरणीभूतचन्द्र बिम्बभूभाबिम्बादिभिश्चन्द्रग्रहणं दृग्गणितैक्यं भजते। तथा च नाटिकलाल्मनाकरीत्या साधितचन्द्रग्रहणसमयसमत्वञ्चोपजायते।[४]

सूर्यचन्द्रभूभाबिम्बानां योजनात्मकानां कलाकरणार्थमाह

सूर्येन्दुभूभातनुयोजनानि त्रिज्याहतान्यर्कशशीन्दुकर्णैः।
भक्तानि तत्कार्मुकलिप्तिकास्तास्तेषां क्रमान्मानकला भवन्ति॥[५]

---

१. सि.तत्ववि., चन्द्रग्रहण., श्लो. ४५-४७
२. केतकीग्रहगणित, स्प., श्लो. ३०
३. ज्योतिर्गणित, पृ. २२६ टिप्पणी।
४. चन्द्रगोलविमर्श, पृ. १७७
५. सि.शि., चन्द्रग्रहण., श्लो ७

द्रष्टव्यं **क्षेत्रम् ४.११।** अत्र के = रविबिम्बकेन्द्रम् (ग्रबिकेन्द्रम्), ∠ दृस्पके = ९०°, दृके = रविकर्णः, दृस्प = स्पशेरखा, दृ = भूकेन्द्रम्।

के स्प दृ त्रिभुजे कोणीयानुपातः–

$$\frac{\angle \text{ दृ स्प के} \times \text{के स्प}}{\text{दृके}} = \frac{\text{त्रि} \times \text{र योव्याद}}{\text{र यो कर्णः}}$$

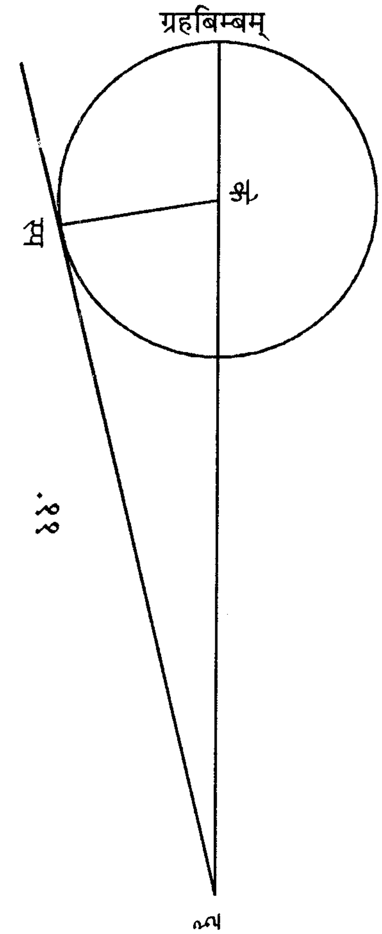
= ज्या ∠ के दृ स्प।

अत्र ज्याचापयोः स्वल्पान्तरतोऽङ्गीकारात्–

$$\frac{\text{त्रि} \times \text{र यो व्याद}}{\text{रकर्णः}} = \text{रविबिम्बदलम्।}$$

$$\frac{\text{त्रि} \times \text{रयोव्याद} \times २}{\text{रक}} = \frac{\text{त्रि} \times \text{रविंव्या}}{\text{रक}} = \text{रविबिम्बम्।}$$

अनेन प्रकारेण चन्द्रबिम्बसाधनमपि भवतीति।



क्षेत्रम् ४.११

प्रकारान्तरेण बिम्बकलासाधनम्

भानोर्गतिः स्वदशभागयुतार्धिता वा
बिम्बं विधोस्त्रिगुणिता युगशैलभक्ता।
तिथ्यद्रिहीनशशिभुक्तिरिषुद्विभक्ता
नन्दाक्षियुग्भवति वा विधुविम्बमेवम्।।[1]

---

१. सि.शि. चन्द्रग्रहण., श्लो. ८

$$\because \frac{\text{ग्र यो बिं} \times \text{ग्रग कला}}{\text{ग्रगयो}} = \text{ग्रबिंकला।} \quad \frac{\text{र यो बिं} \times \text{र ग कला}}{\text{र ग यो}} = \text{रविबिंकला।}$$

$$\frac{\text{र यो बिं}}{११} \text{ अत्रापवर्तनाङ्कः।}$$

$$\text{रबिंकला} = \frac{\frac{\text{र यो बिं} \times \text{र ग क} \times ११}{\text{र यो बिं}}}{\frac{\text{र ग यो} \times ११}{\text{र यो बिं}}} = \frac{\text{र ग क} \times ११}{\frac{\text{र ग यो} \times ११}{\text{र यो बिं}}}, \quad \because \frac{\text{र ग यो} \times ११}{\text{र यो बिं}} = २०$$

$$\therefore \frac{\text{र ग क} \times ११}{२०} = \frac{\frac{१ \text{ र ग क} + १० \text{ र ग क}}{१०}}{२} = \frac{\frac{\text{र ग कं} + १० \text{ र ग क}}{१०}}{२} = \text{रविबिंकला}$$

= उपपन्नम्

चन्द्रबिम्बकलासाधनम्

$$\frac{\text{च यो बिं} \times \text{च ग क}}{\text{च यो ग}} = \text{च बिं कला।} \because \frac{\text{च यो बिं}}{३} \text{ अत्रापवर्तनाङ्कः।}$$

$$\frac{\frac{\text{च यो बिं} \times \text{च ग क} \times ३}{\text{च वो बिं}}}{\frac{\text{च यो ग} \times ३}{\text{च यो बिं}}} = \frac{३ \text{ च ग क}}{\frac{\text{च यो ग} \times ३}{\text{च यो बिं}}} = \frac{३ \text{ च ग क}}{७४}$$

अथवा–

$$\text{च बिं क} = \frac{३ \text{ च ग क}}{७४} = \frac{३ (\text{च ग क} - ७१५ + ७१५)}{७४}$$

$$\frac{३ (\text{च ग क} - ७१५)}{७४} + \frac{३ \times ७१५}{७४} = \frac{\text{च ग क} - ७१५}{२५} + २९ = \text{चन्द्रबिम्बकला।}$$

स्वल्पान्तरात्।

प्रकारान्तरेण भूभाबिम्बकलासाधनम्

$$\because \frac{\text{भू भा बिं कला}}{२} = (\text{च प ल} + \text{र प ल}) - \text{रबिंद}।$$

'गत्यन्तरतिथ्यंशः परमलम्बनलिप्तिकाः।'

$$\text{च प ल} = \frac{\text{च ग क}}{१५} \text{ ; र प ल} = \frac{\text{र ग क}}{१५}।$$

$$\text{भूभाविदकला} = \frac{\text{च ग क}}{१५} + \frac{\text{र ग क}}{१५} - \frac{\text{रबिंक}}{२}। \because \text{रबिंक} = \frac{११ \text{ र ग क}}{२०}।$$

$$\text{यतः} \frac{\text{रबिंक}}{२} = \frac{११ \text{ र ग क}}{२० \times २}$$

अतः भूभाविदकला =

$$\frac{\text{च ग क}}{१५} + \frac{\text{र ग क}}{१५} - \frac{११ \text{ र ग क}}{४०} = \frac{\text{च ग क}}{१५} + \frac{८ \text{ र ग क} - ३३ \text{ र ग क}}{१२०}$$

$$= \frac{\text{च ग क}}{१५} - \frac{२५ \text{ र ग क}}{१२०} = \frac{\text{च ग क}}{१५} - \frac{५ \text{ र ग क}}{२४}।$$

द्वाभ्यां गुणितेन बिम्बकलामानं भवतीति ।

$$\therefore = \frac{२ \text{ च ग क}}{१५} - \frac{२ \times ५ \text{ र ग क}}{२४} = \frac{२ \text{ च ग क}}{१५} - \frac{५ \text{ र ग क}}{१२} \text{ भूभाबिम्बकलामानम्।}$$[१]

उपपन्नम्।

कमलाकरः भास्करोक्तकुजादिबिम्बसाधनविधिं खण्डनन्नाह

'भास्कराचार्यैः सुगमं सूर्यसिद्धान्तोक्तप्रकारं विहाय स्वार्षैः साकं विरोधात् कृत्वा प्रयासात् यत् विहितं तत् तन्मते युक्तिशून्यमस्ति। यतस्तत्साधितयोजनकलातः खस्थग्रहकलिकादिबिम्बं भिन्नं दृश्यते।

१. सि.शि., चन्द्रग्रहण., श्लो. ९

तथाचैवं रवीन्दोरपि बिम्बं सन्नास्ति तन्मते, 'यतोऽत्र' इत्यस्याग्रे सम्बन्धः। अत्र कुजादीनां बिम्बत्र्यंशतुल्यचयोपचयकल्पनयेष्टकाले बिम्बसाधनं रवीन्दोश्च 'सूर्येन्दुभूतातनुयोजनानीत्यनेन सूर्यचन्दयोर्बिम्बसाधनं यत्कृतं तन्न समीचीनमिति भावः। तत्र रवीन्दूबिम्बानयनं यत्कृतं तत्खण्डनं तु स्वयमाचार्यः करिष्यत्येव। तत्रावशिष्टं कुजादीनां 'त्रिज्याशुकर्णविवरेण पृथग्विनिघ्न्यः' इत्यनेन यद् बिम्बकलानयनं कृतं तत्खण्डनमाचार्येण वाचैवाचरितं तन्मया क्रियया प्रदर्श्यते[१]–

म बिं कला $\pm$ इष्टान्तरकला = स्पष्टबिम्बकला।

$$\because \quad \frac{\frac{\text{म बिं क}}{३} \times (\text{शीक} \sim \text{त्रिज्या})}{\text{अन्त्यफलज्या}} = \text{इष्टान्तरकला।}$$

अतः भास्करमतखण्डनम्–

$$\text{ज्या मबिंदक} = \frac{\text{त्रि} \times \text{यो बिं द}}{\text{म क}} \text{। स्वल्पान्तरात् ज्याचापयोरभेदात्}$$

$$\text{म बिं द क} = \frac{\text{त्रि} \times \text{यो बिं द}}{\text{त्रि}} \text{।} \quad \text{म बिं क} = \frac{\text{त्रि}\times\text{यो बिं}}{\text{त्रि}} \text{।}$$

$$\text{उच्चबिंक} = \frac{\text{त्रि}\times\text{यो बिं}}{\text{उक}} \text{।} \quad \text{नीचबिंक} = \frac{\text{त्रि}\times\text{यो बिं}}{\text{नीक}} \text{।}$$

$$\because \text{म बिं क} - \text{उ बिं क} = \text{नी बिं क} - \text{म बिं क} = \frac{\text{म बिं क}}{३} \text{।}$$

$\therefore$ म बिं क – उ बिं क = नी बिं क – म बिं क। उत्थापनेन–

$$\therefore \text{म बिं क} - \frac{\text{त्रि} \times \text{यो बिं}}{\text{उक}} = \frac{\text{त्रि} \times \text{यो बिं}}{\text{नीक}} - \text{म बिं क}$$

१. सि. तत्ववि., बिम्ब., श्लो. ७९-८०

$$\text{म बिं क} + \text{म बिं क} = \frac{\text{त्रि}\times\text{यो बिं}}{\text{नीक}} + \frac{\text{त्रि}\times\text{यो बिं}}{\text{उक}}\text{।}$$

$$२\ \text{म बिं क} = \frac{\text{त्रि}\times\text{यो बिं}}{\text{त्रि} + \text{अन्त्यफज्या}} + \frac{\text{त्रि}\times\text{यो बिं}}{\text{त्रि} - \text{अन्त्यफज्या}}\text{।}$$

$$\because\ \text{म बिं क} = \frac{\text{त्रि}\times\text{योबिं}}{\text{त्रि}}\text{।}\quad \therefore\ २\ \text{म बिं क} = \frac{२\ \text{त्रि}\times\text{यो बिं}}{\text{त्रि}}\text{।}$$

$$\therefore\ \frac{\text{त्रि}\times\text{यो बिं}}{\text{त्रि} + \text{अन्त्यफज्या}} + \frac{\text{त्रि}\times\text{यो बिं}}{\text{त्रि} - \text{अन्त्यफज्या}} = \frac{२\ \text{त्रि}\times\text{यो बिं}}{\text{त्रि}}\text{।}$$

यतः $\text{त्रि}\times\text{यो बिं} = १$ तदा–

$$\therefore\ \frac{१}{\text{त्रि} + \text{अन्त्यफज्या}} + \frac{१}{\text{त्रि} - \text{अन्त्यफज्या}} = \frac{२\times१}{\text{त्रि}}$$

$$\frac{(\text{त्रि} - \text{अन्त्यफज्या}) + (\text{त्रि} + \text{अन्त्यफज्या})}{\text{त्रि}^२ - \text{अन्त्यफज्या}^२} = \frac{२}{\text{त्रि}}$$

$$\text{त्रि}^२ - \text{त्रि}\times\text{अन्त्यफज्या} + \text{त्रि}^२ + \text{त्रि}\times\text{अन्त्यफज्या} = २\ (\text{त्रि}^२ - \text{अन्त्यफज्या}^२)\text{।}$$

$$२\ \text{त्रि}^२ = २\ (\text{त्रि}^२ - \text{अन्त्यफज्या}^२)$$

$$२\ \text{त्रि}^२ = २\ \text{त्रि}^२ - २\ \text{अन्त्यफज्या}^२$$

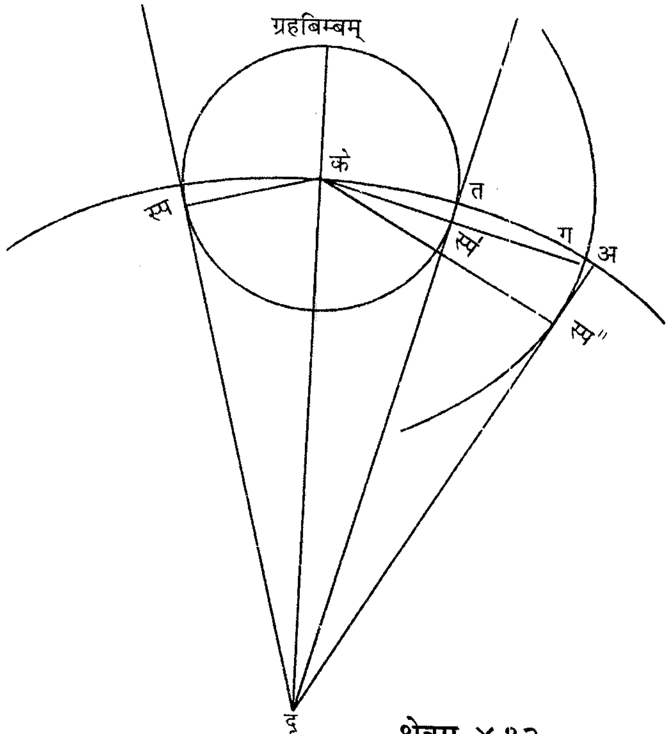
$२\ \text{अन्त्यफज्या}^२ = २\ \text{त्रि}^२ - २\ \text{त्रि}^२ = ०$। एतत् सर्वथाऽसम्भवम्। अतः भास्करमतमसाधु इति।

कमलाकरः भास्करोक्तरविचन्द्रबिम्बकलाखण्डनमाह

यस्यार्द्धचापं द्विगुणं न तत्स्यात्तच्चापतुल्यं गणितात्कथंचित्।
दृक्सूत्रयोरन्तरगेऽर्धचापे द्विघ्ने न तच्चापमिदं तदन्तः।।[1]

१. सि.तत्ववि., बिम्ब., श्लो. ८१

द्रष्टव्यं **क्षेत्रम् ४.१२**। अत्र के = ग्रहकेन्द्रम्, दृ = दृष्टिस्थानम् (भूकेन्द्रम्)।



क्षेत्रम् ४.१२

दृ स्प के त्रिभुजे–

$$\frac{\text{ज्या} \angle \text{ के स्प दृ} \times \text{के स्प}}{\text{दृके}} = \frac{\text{त्रिज्या} \times \text{यो बिं द}}{\text{कर्णः}} = \text{ज्या} \angle \text{स्प दृ के} = \text{बिम्बीयदलज्या।}$$

परमेतत्स्वरूपमनुपातेन भवति अतोऽन्यथा 'क' केन्द्रात् के ग व्यासार्धेन वृत्तम् कार्यम्। 'दृ' स्थानात् दृ स्प'' अ स्पर्श रेखा कार्या। तदा के स्प' रेखा कार्या। ∠ के स्प'' अ = ९०°।

दृ स्प'' के त्रिभुजे–

$$\frac{\text{ज्या} \angle \text{ दृ स्प}'' \text{ के} \times \text{के स्प}''}{\text{दृके}} = \frac{\text{त्रि} \times \text{यो बिं द}}{\text{कर्णः}} = \text{ज्या} \angle \text{के दृ स्प}'' = \text{बिम्बीयदज्या।}$$

'सूर्येन्दुभूभातनुयोजनानि' इत्यादिसूत्रस्य बिम्बसाधकस्वरूपमेतद्–

$$\text{बि ज्या} = \frac{\text{त्रि}\times\text{यो बिं}}{\text{कर्णः}}\text{।}$$

अस्याश्चापं बिम्बकला:। परमपूर्वोक्तस्वरूपानुरूपबिम्बकलामानम् 'अ के' चापम्। तद् वास्तवबिम्बकला मानेन 'केग' चापेनाधिकम्, अर्थात् योजनात्मकबिम्बव्यासस्यार्धभागेन साधितम्। बिम्बदलकला मानं द्विगुणं बिम्बमानम् भवति। तत् योजनव्यासेन साधितबिम्बकलामानतोऽल्पम्। कथमपि तुल्यं न भवति? तत्रास्यार्धं चापं द्विगुणं तच्चापतुल्यं कथञ्चिन्न भवति। अत: भास्करोक्त बिम्बसाधनमसाधु:।

अत: बिम्बस्य यत्खण्डनं भट्टेन कृतं तन्न समीचीनं। यतो हि भाष्येण स्पष्टं यद् बिम्बकलासाधनं लघुज्या प्रकारेण कृतमस्ति। तेन पूर्वोक्त भास्करकृतानुपातं साधितं रूपं सर्वथोचितमेवायाति। तद्यथा–

$$\text{बिम्बज्या} = \frac{\text{त्रि} \times \text{यो बिं}}{\text{कर्ण:}}$$ । एतत् साधनम्–

$$\text{बिम्बदज्या} = \frac{\text{त्रिज्या} \times \text{यो बिं द}}{\text{कर्ण:}}$$ अस्याश्चापं बिम्बदलम्।

$$\text{बिम्बदलम्} = \frac{\text{त्रि} \times \text{यो बिं द} \times १०}{\text{कर्ण:} \times २१}$$ । एतद्द्विगुणितम्

$$\text{बिम्बज्या} = \frac{\text{त्रि} \times \text{यो बिं} \times १० \times २}{\text{कर्ण:} \times २१}$$; अस्य ज्या पुन: लघुकर्मणैव–

$$\text{बिम्बज्या} = \frac{\text{त्रि} \times \text{यो बिं} \times १० \times २ \times २१}{\text{कर्ण:} \times २१ \times १० \times २} = \frac{\text{त्रि} \times \text{यो बिं}}{\text{कर्ण:}}$$ ।

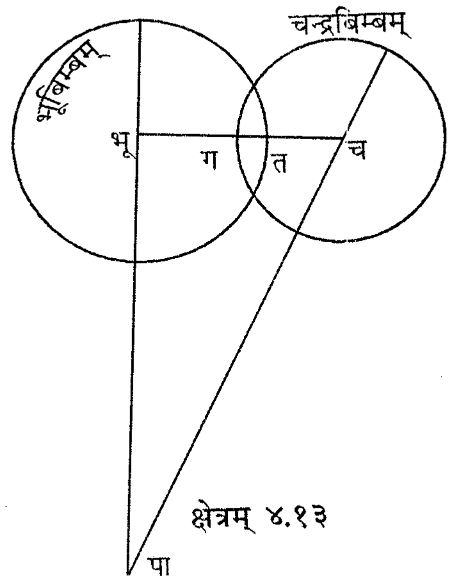
इयमेवाशय: शिरोमणेर्यदुक्तं तत्र **'फलानां चापानि लघुज्याभिप्रायेणोक्तानि'** इति द्रष्टव्यं विद्वद्भि:। अनेन सिद्ध्यत्ययं लघुकर्मगतो दोषो न तु भास्करबुद्धिगत:।

ग्रासानयनम्

रवेरग्रतो षड्राश्यान्तरे क्रान्तिवृत्ते भूच्छाया भ्रमति। अत: पौर्णमान्ते भूभाचन्द्रौ समौ भवत:। तत्र याम्योत्तरमन्तरं विक्षेपसमं भवति। स विक्षेपश्छाद्यच्छादकबिम्बयो: केन्द्रान्तरम्। यदा बिम्बार्धैक्यतुल्यं विक्षेपो भवति तदा बिम्बप्रान्तयोर्योगमात्रं स्पार्शिकी स्थितिर्भवति। यदा यावता मानैक्यार्धादूनं भवति विक्षेप: तावच्छाद्य बिम्बे छादकं बिम्बं प्रविशति। छादकबिम्बस्य यो भाग: छाद्यान्तर्हितं तस्य संज्ञा

स्थगितं ग्रासं वा भवति। यदा स्थगितं प्रमाणं छाद्यबिम्बादधिकम्भवेत् तदा सर्वग्रहणमिति।[१] यथाग्रे स्पष्टार्थं प्रस्तूयते–

द्रष्टव्यम् **क्षेत्रम् ४.१३**। अत्र पाभू = क्रान्तिवृत्तम्, पाच = चन्द्रविमण्डलवृत्तम्, भू = भूछाया केन्द्रम्, च = चन्द्रबिम्बकेन्द्रम्, भूत = भाव्यासार्द्धम्, च ग = चन्द्रव्यासार्द्धम्, भूच = पूर्णान्तकालिकः शरः, गत = ग्रासमानम्।



क्षेत्रम् ४.१३

भूभाद + चबिंद – शरः = ग्रासः।

(भूत + चग) – भूच = गत।

(भूग + गत + चत + गत) – भूच = गत।

∵ भूग + गत + चत = भूच।

भूच + गत – भूच = गत। ∵ भूच + गत = मानयोगदलम्।

मानयोगदलम् – शरः = ग्रासमानम्।

भूच + गत – भूच = गत ग्रासमानम्।

---

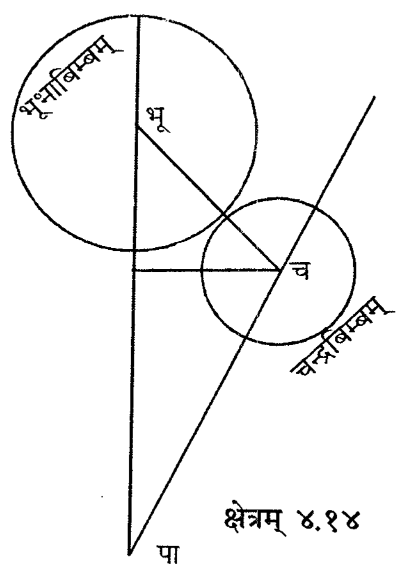
१. यच्छाद्यसंछादकमण्डलैक्यखण्डं शरोनं स्थगितप्रमाणम्।
तच्छाद्यबिम्बादधिकं यदा स्याज्ज्ञेयं च सर्वग्रहणं तदानीम्।। –सि.शि., चन्द्रग्रहण., श्लो. ११।

अथ स्पर्शकाले कोटिर्भुजो वा मानयोगार्धकर्णौ वा केन्द्रान्तरं शरो भवति। ततः पूर्णमान्ते विक्षेपस्य केन्द्रान्तररूपकर्णसमत्वात् तथा कर्णभुजयोरेकत्वात्तत्र त्रिभुजाभावाद्दिमेवान्तरं विक्षेपतुल्यं पूर्णान्तकालिकं परमाल्पमिति विज्ञायानुमानेन प्राचीनैरङ्गीकृतम्। मध्यग्रहणे पूर्णान्ते वस्तुतस्तु शरसत्वे पूर्णान्ते न मध्यग्रहणमिति नव्याः।[१]

स्थितिमर्दार्धयोरानयनम्

ग्रहणे छाद्यछादकयोः स्पर्शकालात्मोक्षकालपर्यन्तं कालः स्थितिसंज्ञको भवति। यतो हि स्पर्शकालात् मध्यग्रहणं यावत् स्पार्शिकं स्थित्यर्धं तथा च मध्यग्रहणान्मोक्षं यावत् मौक्षिकं स्थित्यर्धम्। एवमेव सर्वग्रहणे सम्मीलनकालादुन्मीलनकालपर्यन्तं यः कालो भवति सः मर्दसंज्ञकः कालः। मध्यग्रहणात् सम्मीलनं यावत् स्पर्शिकं मर्दार्धं तथा चोन्मीलनं यावन्मौक्षिकं मर्दार्धमिति।

द्रष्टव्यं **क्षेत्रम् ४.१४**। अत्र भू = भूभाकेन्द्रम्, च = स्पर्शकालिकचन्द्रकेन्द्रम्, पाभू = क्रान्तिवृत्तम्, पाच = चन्द्रविमण्डलम्, चस्था = स्पर्शकालिकशरः कोटिः, भूच = मानैक्यार्द्धकर्णः, भूस्था = भुजः, भुजः = भूस्था = स्पार्शिकस्थितिदलकला।



क्षेत्रम् ४.१४

भू च स्था त्रिभुजे–

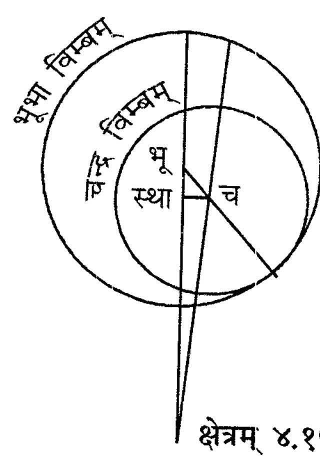
$$\sqrt{\text{मानैक्यार्द्ध}^2 - \text{शरः}^2} = \text{भूस्था} = \text{स्थितिदलचापकला।}$$

१. चन्द्रगोलविमर्श, पृ. १८३

ततो घट्यात्मककरणायानुपातः –

$$\frac{\text{६०} \times \text{स्थिदचाकला}}{\text{ग्र गत्यन्तरकला}} = \text{स्थित्यर्धघट्यः।}$$[१]

द्रष्टव्यं **क्षेत्रम् ४.१५**। अत्र भू च स्था त्रिभुजे भूस्था = मर्ददलचापम्।



क्षेत्रम् ४.१५

$$\sqrt{\text{भूच}^2 - \text{चस्था}^2} = \sqrt{\text{मा यो द}^2 - \text{शरः}^2} = \text{भूस्था} = \text{मर्ददलचापकला।}$$

$$\text{घट्यात्मककरणयानुपातः} \quad \frac{\text{६०} \times \text{मर्ददलकला}}{\text{ग्र ग कलान्तरम्}} = \text{मर्ददलघट्यः।}$$

अत्रादिशराज्ञानादसकृतकर्मप्रवृत्तिरिति भास्कराचार्येणोक्तम्–

स्थित्यर्धनाडीगुणिता स्वभुक्तिः षष्ट्या हृता तद्रहितौ युतौ च।
कृत्वेन्दुपातावसकृच्छराभ्यां स्थित्यर्धमाद्यं स्फुटमन्तिमं च।।[२]

$$\frac{\text{स्थित्यर्घटी} \times \text{स्वभुक्तिकला}}{\text{६०}} = \text{स्वचालनम्। एवं} \; \frac{\text{विमर्दार्घटी} \times \text{स्वभुक्तिकला}}{\text{६०}} = \text{स्वचालनम्।}$$

---

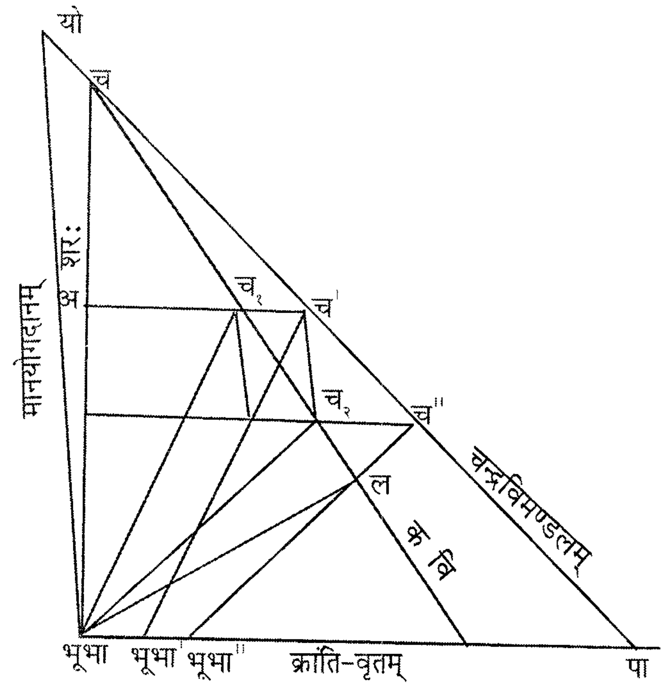
१. मानार्धयोगान्तरयोः कृतिभ्यां शरस्य वर्गेण विवर्जिताभ्याम्।
मूले खषट् (६०) संगुणिते विभक्ते भुक्त्यन्तरेण स्थितिमर्दखण्डे।। –सि.शि., चन्द्रग्रहण., श्लो. १२।

२. सि.शि., चन्द्रग्रहण., श्लो. १३

ततः स्पर्शे हीनं मोक्षे तु युतं पाते विलोमञ्च कृत्वा ततः शरानयनम्। इत्थं शरज्ञानात्पूर्वोक्तयुक्ता स्थित्यर्धविमर्दार्धानयनञ्चासकृद् विधिना भवति।[१]

अथ सकृत्प्रकारेण स्थित्यर्धसाधनम्

अत्र प्रथमं मध्यग्रहणकालं साध्यते। इह पूर्णान्ते भूभेन्दोः केन्द्रान्तरसत्वे कदम्बसूत्रादन्यत्रैवाल्पान्तरं भवतीति। तत्र पूर्णान्तकालिकौ भूभाचन्द्रौ एकघटीं यावच्चालितौ तदा चलितौ तौ स्वोर्ध्वरेखासहितौ स्वविष्टौ कल्प्यौ। यथा – द्रष्टव्यं **क्षेत्रम् ४.१६**। अत्र – च$'$च$''$ = चन्द्रमण्डले चन्द्रस्यैकघट्यां चलनम्। भूभा$'$ = भू$'$भा$''$ = क्रान्तिवृत्ते भूभाया एकघट्यां चलनम्।



क्षेत्रम् ४.१६

च^{१} च$'$ = $\frac{\text{च}^{२}\ \text{च}''}{२}$। अ च$'$ = एकघट्यां चन्द्रस्य क्रान्तिवृत्ते चलनम्; च$_{१}$ च = एक

घट्यां भूभायाः क्रान्तिवृत्ते चलनम् ; अ च$'$ – च$_{१}$ च$'$ = अ च$_{१}$; चं गतिः – भूभाग = एक घट्यां गत्यन्तरम्। अ च = एकघट्यां शरगतिः।

---

१. चन्द्रगोल विमर्श पृ. १८५

अ च $च_१$ त्रिभुजे–

$$\sqrt{\text{अ च}^२ + \text{अ च}_१} = \sqrt{\text{शर गतिः}^२ + \text{गत्यन्तर}^२} = \text{च च}_१ = \text{हारम्।}$$

अ च $च_१$, भू च ल अनयोः त्रिभुजयोः सजात्यात्–

$$\frac{\text{अ च} \times \text{भू च}}{\text{च च}_१} = \frac{\text{शरगतिः} \times \text{शरः}}{\text{हारः}} = \text{च ल ।} \quad \frac{१ \text{ घटी} \times \text{च ल}}{\text{च च}_१} = \text{इष्टघटी। उत्थापनेन–}$$

$$\frac{१ \text{ (घ.)} \times \text{शरगतिः} \times \text{शरः}}{\text{हारः} \times \text{हारः}} = \frac{\text{शरगतिः} \times \text{शरः}}{\text{हारः}^२} = \frac{\text{श ग} \times \text{शरः}}{\text{हारमूलम्}}, \text{ यदि हारमूलम्} = \text{हारः}$$

$$\frac{\text{शरगतिः} \times \text{शरः}}{\text{हारः}} = \text{इष्टघटी।}$$

पूर्णान्तकालः ± इष्टघटी = वास्तवमध्यग्रहणकालः।[१]

यत्र भूभायाश्चन्द्रस्य च परमाल्पान्तरम्भवति। तत्र मध्यग्रहणम्। अत्र क्षेत्रस्थिरभूभायाः कल्पितविमण्डले चलितचन्द्रस्य यदन्तरं तदैव चलितभूभायाश्चलितचन्द्रस्य चान्तरम्भवति। अतः कल्पितविमण्डले चल चन्द्रस्य स्थिरभूभायाश्च यत्र परमाल्पान्तरम्भवति तत्रैव मध्यग्रहणं स्यात्। तत् परमाल्पान्तरन्तु स्थिरभूभाबिन्दुतः कल्पितविमण्डले कृतस्य लम्बस्य मूले सिद्ध्यति। तस्मात् पूर्णान्तकालिकचन्द्रात् लम्बमूलावधिः कल्पितविमण्डले यच्चापमानं तत्सम्बन्धिघटिमितकालात् प्राग् वा पश्चात् मध्यग्रहणम्भवेदिति स्पष्टम्।

स्थित्यर्ध साधनं संशोधकोक्तम्–

च $च_१$ अ, च ल भू त्रिभुजयोः –

---

१. रवीन्द्वोर्गतिविश्लेषकला एकघटीभवाः।
यास्तथा शरवृद्धेर्वा तदग्रासस्य च याः कलाः।।
तद्वर्गैक्यहृताः स्वीयवृद्धिह्रासघ्नमार्गणात्।
आप्तेन घटिकाद्येन तिथ्यन्तो हीनसंयुतः।।
ग्रहस्य मध्यसमयो भवेत् सूक्ष्मः सुयुक्तियुक्।
स्वल्पान्तरत्वतो नायमर्थः प्रोक्तः पुरातनैः।। –सि.शि., चन्द्रग्रहण., श्लो. १९ टिप्पणी बापूदेवः।

$$\sqrt{\text{शर गतिः}^2 + \text{गत्यन्तर}^2} = \sqrt{\text{हारः} = \text{अ च}'^2 + \text{अ च}^2} \text{।}$$

$$\sqrt{\text{शर गतिः}^2 + \text{विशेष}^2} = \text{हारः}$$

$$\frac{\text{अ चं} \times \text{भू च}}{\text{च चं}} = \frac{\text{ग अ}^2 \times \text{श र}^2}{\text{हारः}} = \text{भू ल।}$$

भू यो ल त्रिभुजे–

भूयो = भानयोदलम्। $\sqrt{\text{भूयो}^2 - \text{भूल}^2}$ = योल। उत्थापनेन–

$$= \sqrt{\text{मा यो द}^2 - \frac{\text{ग अ}^2 \times \text{शर}^2}{\text{हारः}}} = \sqrt{\frac{\text{हारः} \times \text{मायोद}^2 - \text{गअ}^2 \times \text{श}^2}{\text{हारः}}} = \text{योल।}$$

$$\text{योल}^2 = \frac{\dfrac{\text{हारः} \times \text{मायोद}^2 - \text{गअ}^2 \times \text{श}^2 \times \text{मायोद}^2}{\text{मयोद}^2}}{\text{हारः}} = \frac{\text{मयोद}^2 \left(\text{हारः} - \dfrac{\text{ग अ}^2 \times \text{श}^2}{\text{मयोद}^2}\right)}{\text{हारः}}$$

$$\text{योल} = \frac{\text{मायोद} \sqrt{\text{हारः} - \left(\dfrac{\text{गअ}^2 \times \text{शर}^2}{\text{मायोद}^2}\right)}}{\text{हारमूलम्}}$$

$$\frac{\text{१ (घ.)} \times \text{योल}}{\text{हारमूलम्}} = \text{स्थित्यर्धघटी। उत्थापनेन–}$$

$$\text{वास्तवस्थित्यर्धघटी} = \frac{\text{१} \times \text{मायोद} \sqrt{\text{हा} - \left(\dfrac{\text{गअ} \times \text{शरः}}{\text{मायोद}}\right)^2}}{\text{हारमूलम्} \times \text{हारमूलम्}} \text{।} \because \text{हारमूलम्} \times \text{हारमूलम्} = \text{हारः}$$

$$= \frac{\text{मायोद} \sqrt{\text{हारः} - \left(\dfrac{\text{ग अ} \times \text{शर}}{\text{मायोद}}\right)^2}}{\text{हारः}} \text{।}$$

'चल' सम्बन्धितघटीमानम् = $\frac{\text{शगे} \times \text{शरः}}{\text{हारः}}$। योल घटी ∓ च ल घटी = यो च घटी = स्थित्यर्धघटी। भास्कराचार्याणां मते।

$$= \frac{\text{मायोद} \sqrt{\text{हा} - \left(\frac{\text{ग अ} \times \text{शर}}{\text{मायोद}}\right)^2}}{\text{हारः}} \mp \frac{\text{श ग} \times \text{शरः}}{\text{हारः}}$$

$$= \frac{\text{मायोद} \sqrt{\text{हा} - \left(\frac{\text{ग अ} \times \text{शर}}{\text{मायोद}}\right)^2} \mp \text{श ग} \times \text{शरः}}{\text{हारः}} = \text{स्थित्यर्धघटी।}$$ [१]

अत्र बापूदेवोक्तं सकृत् प्रकारेण स्थित्यर्धयोरानयनमुपपन्नम्।

लम्बननती

प्रथमं किन्नाम लम्बनं नतिश्चेति जिज्ञासा उत्पद्येते। लम्बित इति लम्बनम्। कुत्र लम्बितम्? कस्मात् को लम्बित इति बहवः प्रश्ना उत्पद्यन्ते। कोऽपि ग्रहः कुगर्भापेक्षया भूपृष्ठात् लम्बितो भवति। यतो हि कुगर्भस्थपुरुषः यावद्भिरंशैर्ग्रहं नतं पश्यति तस्मिन्नैव काले कुपृष्ठस्थो द्रष्टा ततोऽधिकैरंशैस्तं ग्रहं नतं पश्यति। गर्भीयपृष्ठीयदृष्टिसूत्रयोरन्तरमेव लम्बनमर्थाद् गर्भीयपृष्ठीयनतांशयोरन्तरं लम्बनम्भवतीति। यथोक्तम्—

---

१. पूर्णान्तकाले विद्युमार्गणो यः स बाणसंज्ञो रविशीतरश्म्योः।
यदेकनाडीभवभुक्तिलिप्तान्तरं भवेत् तच्च विशेषसंज्ञम्।।
येन्दोरुदग्दक्षिणभुक्तिरेकघटीभवा सा शरवेगसंज्ञा।
विशेषवर्गः शरवेगकृत्या युक्तो हरो बाणविशेषघातात्।।
लब्धस्य मानैक्यदलेन कृत्या हीनाद्धरान्मूलमनेन निघ्नम्।
मानैक्यखण्डं शरवेगनिघ्नबाणेन चैतत् पृथगूनयुक्तम्।।
हरोद्धृतं स्पार्शिकमौक्षिके ते घटीमुखे स्तः स्थितिखण्डके चेत्।
संक्षीयमाणो विशिखोन्यथा तु ते मौक्षिकस्पर्शभवे क्रमात् स्तः।।
इत्थञ्च मानान्तरखण्डतुल्यं मानैक्यखण्डं परिकल्प साध्ये।
स्थित्यर्धके ते किल मर्दखण्डे ज्ञेये सुसूक्ष्मे ग्रहणप्रवीणैः।।
ग्रासोनितं मानदलैक्यमेव प्रकल्प्य मानैक्यदलं कृताभ्याम्।
स्थित्यर्धकाभ्यां रहिते स्वकीयस्थित्यर्धके स्तः पृथगिष्टकाले।। –सि.शि., चन्द्रग्रहण. श्लो. १३, टिप्पण्याम्।

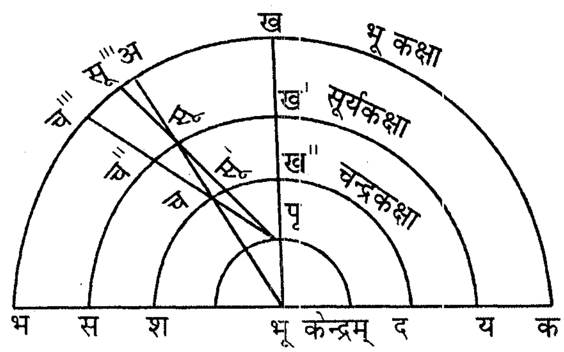
पर्वान्तेऽर्कं नतमुडुपतिच्छन्नमेव प्रपश्येद्
भूमध्यस्थो न तु वसुमतीपृष्ठनिष्ठस्तदानीम्।
तद्दृक्सूत्राद्धिमरुचिरधो लम्बितोऽर्कग्रहेऽतः
कक्षाभेदादिह खलु नतिर्लम्बनं चोपपन्नम्।।

समकाले भूभा लगति मृगाङ्के यतस्तया म्लानम्।
सर्वे पश्यन्ति समं समकक्षात्वान्न लम्बनावनती।।

पूर्वाभिमुखो गच्छन् कुच्छायान्तर्यतः शशी विंशति।
तेन प्राक् प्रग्रहणं पश्चान्मोक्षोऽस्य निःसरतः।।[१]

लम्बनं दृग्स्पष्टभेदेन द्विविधम्। दृङ्मण्डले यावॉल्लम्बते तावद् दृग्लम्बनम्। क्रान्तिमण्डले यावॉल्लम्बते तावत्स्पष्टलम्बनम्। तत्र दृग्लम्बनं कर्णरूपं तथा च स्पष्टलम्बनं पूर्वापरकोटिरूपम्भवति। यथा पूर्वापररूपे स्पष्टलम्बनम्भवति तथैव याम्योत्तररूपे 'नतिः' अपि भवति। चन्द्रार्कयोः कक्षाभेदाल्लम्बनं नतिश्चोत्पद्येते। चन्द्रग्रहणे तु लम्बननत्योरभावः भवति। यतस्तत्र छाद्यच्छादकयोरेकैव कक्षा वर्तते।

द्रष्टव्यमं **क्षेत्रम् ४.१७।**



क्षेत्रम् ४.१७

अत्र भ ख क = भकक्षावृत्तम्; स ख' य = सूर्यकक्षावृत्तम्; शच ख'' द = चन्द्रकक्षावृत्तम्; पृ = भूपृष्ठस्थानम्; सू = सूर्यकक्षायां सूर्यकेन्द्रम्; च = चन्द्रकक्षायां चन्द्रकेन्द्रम्; सू' = चन्द्रकक्षायां सूर्यस्य स्थितिः ; च'' = सूर्यकक्षायां चन्द्रस्य स्थितिः; सू''' च''' = भकक्षायां क्रमशः सूर्यचन्द्रौ तथा

१. सि.शि., ग्रहणवा., श्लो. २-४

च 'अ' बिन्दुतस्तेषामन्तरम्; ख = खमध्यं भकक्षायाम्; ख' = खमध्यमर्ककक्षायां तथा च ख'' खमध्यञ्चन्द्रकक्षायाम्; ∠ पृ भू च = गर्भीयनतांशा:; ∠ ख'' पृ च = पृष्ठीयनतांशा: चन्द्रस्य। अनयोरन्तरम् ∠ ख'' पृ च - ∠ पृ भू च = ∠ पृ च भू दृग्लम्बनं चन्द्रस्य। एवमेव रवेरपि भविष्यति।

अत्र स्पष्टं भवति यत् चन्द्रकक्षायां सूर्यदृक्सूत्रात् भूपृष्ठस्थानस्थ द्रष्टु: कृते चन्द्र: लम्बितो दृश्यते। यथोक्तं भास्करेण–

द्रष्टुर्भूपृष्ठगादन्याद्दृष्टिसूत्रं तदुच्यते।
कक्षायां सूत्रयोर्मध्ये यास्ता लम्बनलिप्तिका:।।
गर्भसूत्रे सदा स्यातां चन्द्रार्कौ समलिप्तिकौ।
दृक्सूत्राल्लम्बितश्चन्द्रस्तेन तल्लम्बनं स्मृतम्।।[१]

पृष्ठस्थानस्थदृक्सूत्रगर्भसूत्रयोरन्तरं लम्बनं भवतीति। खमध्येऽनयो: सूत्रयोरैक्याद् दृग्लम्बनाभाव: दृश्यते परमत्वं च भूपृष्ठक्षितिजे भवति।

लम्बनानयने भास्कराचार्यस्य विचारा:

त्रिभोनलग्नं तरणिं प्रकल्प्य तल्लग्नयोर्य: समयोऽन्तरेऽसौ।
त्रिभोनलग्नस्य भवेद्द्युयात: शङ्क्वाद्यतस्तस्य चरान्यकाद्यै:।।

त्रिभोनलग्नार्कविशेषशिञ्जिनी कृताहता व्यासदलेन भाजिता।
हतात् फलाद्त्रिभलग्नशङ्कुना त्रिजीवयाप्तं घटिकादि लम्बनम्।।[२]

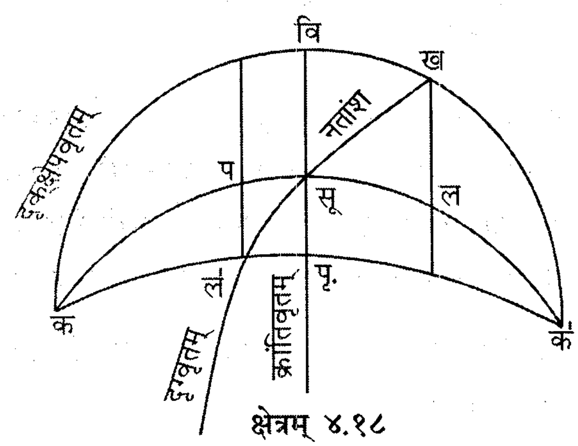
दर्शान्तकाले लग्नं विधाय तदनष्टं वित्रिभं कृत्वा तयोर्वित्रिभस्य भोग्यं भुक्तिमन्तरोदययुतं वित्रिभस्योदित: कालो भवति। तेन कालेन वित्रिभलग्नजनितकुज्याद्युज्यान्त्यादिभिश्च त्रिप्रश्नोक्त्या शंकु: साध्य:। शङ्कोश्च दृग्ज्या तच्छायाकर्णश्च साध्य:। अथ त्रिभोनलग्नार्कयोरन्तरस्य ज्या साध्या। अथ तया लम्बनार्थं अनुपात: –

---

१. सि.शि., ग. सूर्यग्रहण., श्लो. ७ वासनाभाष्य।

२. सि.शि.ग. सूर्यग्रहण. श्लो. ३–४
अत्र संशोधक: (बापूदेवशास्त्री)
अक्षज्यावित्रिभक्रान्तिज्यके त्रिज्यकयाहते। लग्नद्युजीवया भक्तेसाध्ये चापे च लब्धयो:।।
त्रिभोनाङ्के तुलाजादौ चापयोरैक्यमन्तरम् त्रिभहीनस्य लग्नस्य दृग्ज्याचापं भवेत् क्रमात्।।

द्रष्टव्यं **क्षेत्रम् ४.१८**। अत्र विख = दृक्षेपचापम् = वित्रिभनतांशाः; ९०° − विख = क'ख = वित्रिभोन्नतांशा एषां ज्या = वित्रिभशुकुः; विसू = सूर्यवित्रिभलग्नयोरन्तरांशाः (सूर्यवित्रिभान्तरम्); खसू = रविगर्भीयनतांशाः; खल = लम्बवृत्तीयचापम्; पृसू = स्पष्टलम्बनम्; सूल' = दृग्लम्बनम्; खसू+सूल' = गर्भीयनतांशाः + दृग्लम्बनम् = पृष्ठीयनतांशाः = खल'; विसू + सूपृ = (सू ∼ वि) + स्पष्टलम्बनम् = विपृ।



क्षेत्रम् ४.१८

क'विसू, क'खल अनयोः त्रिभुजयोः सजात्येन–

$$\frac{\text{ज्या वि सू} \times \text{क' ख ज्या}}{\text{ज्या क' वि}} = \frac{\text{ज्या (सू} \sim \text{वि)} \times \text{विशंकुः}}{\text{त्रि}} = \text{खल चापज्या} = \text{लंबृज्या।}$$

सू ख ल, प ल' सू अनयोः चापजात्यत्रिभुजयोः सजात्येन–

$$\frac{\text{ज्या ख ल} \times \text{ज्या सू ल'}}{\text{ज्या ख सू}} = \frac{\text{ज्या ख ल} \times \text{दृग्लंज्या}}{\text{नतज्या}} = \text{प ल' ज्या} = \text{सू पृ ज्या} = \text{स्पष्टलम्बनज्या।}$$

उत्थापनेन–

$$\frac{\text{ज्या (सू} \sim \text{वि)} \times \text{विशंकुः}}{\text{त्रि}} \times \frac{\text{दृग्लंज्या}}{\text{नतज्या}} = \text{स्पलंज्या।}$$

$$\because \text{दृग्लंज्या} = \frac{\text{पलंज्या} \times \text{नतज्या}}{\text{त्रि}}\text{।} \quad \text{दृग्लं} = \frac{\text{पलं} \times \text{पृनज्या}}{\text{त्रि}}\text{।}$$

स्वल्पान्तरात् ज्यापलं = पलं कला । उत्थापनेन–

स्प लं ज्या =

$$\frac{\text{ज्या (सू} \sim \text{वि) विशं}}{\text{त्रि}} \times \frac{\text{पलं} \times \text{नतज्या}}{\text{त्रि} \times \text{नतज्या}} = \frac{\text{ज्या (सू} \sim \text{वि) विशं}}{\text{त्रि}} \times \frac{\text{पलं}}{\text{त्रि}}$$

'गत्यन्तरतिथ्यंशः परंलम्बनलिप्तिका'।

$$\text{स्प लं ज्या} = \frac{\text{ज्या (सू} \sim \text{वि) विशं}}{\text{त्रि}} \times \frac{\text{गअंक}}{१५} \times \frac{१}{\text{त्रि}} = \frac{\text{ज्या (सू} \sim \text{वि) विशं} \times \text{गअं}}{\text{त्रि} \times १५ \times \text{त्रि}}$$

अत्रापि स्प लं ज्या = स्प लं कला।

यतः $\frac{६० \times \text{स्प लं क}}{\text{ग अ क}}$ = स्प लं घटी। उत्थापनेन–

$$\text{स्प लं घटी} = \frac{६० \times \text{ज्या (सू} \sim \text{वि) विशं} \times \text{गअंक}}{\text{ग.अ.क} \times \text{त्रि}^{२} \times १५} = \frac{४ \times \text{ज्या (सू} \sim \text{वि) विशं}}{\text{त्रि}} =$$

$$\frac{४ \text{ ज्या (सू} \sim \text{वि)}}{\text{त्रि}} \times \frac{\text{विशं}}{\text{त्रि}} = \text{फ} \times \frac{\text{विशं}}{\text{त्रि}}$$ = स्पष्टलम्बनघटी। उपपन्नम्।

पुनः

$$\frac{\text{पलंज्या} \times \text{सूनतज्या}}{\text{त्रि}} = \frac{\text{पलंज्या} \times \text{रदृज्या}}{\text{त्रि}}$$ = इष्टदृग्लम्बनज्या।

∵ सूनज्या = रदृज्या

सू लं पृ, सू ख वि त्रिभुजयोः सजात्यात्–

$$\frac{\text{दृक्षेप} \times \text{दृग्लम्बनज्या}}{\text{दृग्ज्या}}$$ = नतिः।[१]

---

१. सि.शि., ग्रहणवा., श्लो. २५

$$\frac{\text{गतियो } ११८५८' \; ४५''}{१५} = ७९०' \; ३५'',$$ भूव्याद।[1]

अतः –

$$\frac{\text{र ग क}}{१५} = \frac{\text{च ग क}}{१५} = \text{कुच्छन्नकला।}$$

$$\frac{\text{च ग क} - \text{र ग क}}{१५} = \frac{७९०' \; ३५'' - ५९' \; १८''}{१५} = \frac{७३१' \; १७''}{१५}$$

$$= ४८' \; ४६'' \text{ कुच्छन्नकला} = \text{परमलम्बनङ्कलात्मकम्।}$$

$$\frac{६० \times \text{प लं}}{\text{ग अं}} = \frac{६० \times ४८' \; ४६''}{७३१' \; १७''} = \frac{२९२६}{७३१' \; १७''} = ४$$ घटी परमलम्बनं स्वल्पान्तरात्।

अथवा लम्बनघटिकादि–

$$\because \text{ स्प लं घ} = \frac{\text{फ} \times \text{विशं}}{\text{त्रि}}$$ । हरांशयोः १२ गुणनेन–

$$\text{स्प लं घ} = \frac{\text{फ} \times \text{विशं} \times १२}{\text{त्रि} \times १२} = \frac{\text{फ} \times १२}{\frac{\text{त्रि} \times १२}{\text{विशं}}} = \frac{\text{फ} \times १२}{\text{छाकर्णः}} = \text{स्पलंघटिका।}$$

यथोक्तं भास्करेण–

फलाद्रवि (१२) घ्नात् त्रिभहीनलग्नकर्णेन लब्धं खलु लम्बनं वा।।[2]

पुनः प्रकारान्तरेण घटिकादिस्पष्टलम्बनम्

प्रसङ्गेऽस्मिन् भास्करस्य मतमत्रोपस्थाप्यते–

---

१. गतियोजनतिथ्यंशः यतोमितिः। –तत्रैव, श्लो. २६

२. सि.शि., ग. सूर्यग्रहण., श्लो. ५

त्रिभोनलग्नस्य रवेश्च शङ्क्वोर्वा दृग्ज्ययोर्वर्गवियोगमूलम्।
स्याद्दृङ्नतिर्वेद गुणात्रिमौर्व्या भक्ताथवा लम्बननाडिकाः स्युः।।[१]

$$\text{स्प लं घ} = \frac{४ \times \text{ज्या (सू} \sim \text{वि) विशंकुः}}{\text{त्रि} \times \text{त्रि}}$$ । दृक्षेप = विनतांशज्या।

ख वि सू त्रिभुजे–

$$\sqrt{\text{सू न ज्या}^२ - \text{दृक्षेप}^२} = \text{परिणत ज्या (सू} \sim \text{वि)} = \text{दृङ्नतिः।}$$

खल = लंदृज्या = परिणत ज्या (सू $\sim$ वि)।

क' वि सू, क' ख ल त्रिभुजयो–

$$\frac{\text{परिणत ज्या (सू} \sim \text{वि)} \times \text{त्रि}}{\text{वि शं}} = \frac{\sqrt{\text{सूनज्या}^२ - \text{दृक्षेप}^२} \times \text{त्रि}}{\text{वि शं}} = \text{ज्या (सू} \sim \text{वि)।}$$

$$\because \text{स्प लं घ} = \frac{४ \text{ ज्या (सू} \sim \text{वि) विशं}}{\text{त्रि} \times \text{त्रि}}$$ । उत्थापनेन–

$$\text{स्प लं घ} = \frac{\sqrt{\text{सूनज्या}^२ - \text{दृक्षेप}^२} \times \text{त्रि}}{\text{वि शं}} \times \frac{\text{विशं} \times ४}{\text{त्रि} \times \text{त्रि}} = \frac{\sqrt{\text{सूनज्या}^२ - \text{दृक्षेप}^२} \times ४}{\text{त्रि}}$$

सूनज्या^{२} = त्रि^{२} – र श^२। दृक्षेप^२ = त्रि^{२} – विशं^{२}। उत्थापनेन–

$$\text{स्प लं घ} = \frac{\sqrt{\text{त्रि}^२ - \text{रश}^२ - (\text{त्रि}^२ - \text{विशं}^२)} \times ४}{\text{त्रि}} = \frac{\sqrt{\text{त्रि}^२ - \text{रश}^२ - \text{त्रि}^२ + \text{विशं}^२} \times ४}{\text{त्रि}}$$

$$= \frac{\sqrt{\text{विशं}^२ - \text{रश}^२} \times ४}{\text{त्रि}} = \frac{\text{दृग्नतिः} \times ४}{\text{त्रि}}$$ । उपपन्नम्।

---

१. सि.शि., ग. सूर्यग्रहण., श्लो. ५–६

अथवा–

नतिलिप्ता भुजः कर्णो दृग्लम्बनकलास्तयोः।
कृत्यन्तरपदं कोटिः स्फुटलम्बनलिप्तकाः।।[१]

सू ल' पृ ज्यात्यत्रिभुजे–

$$\sqrt{\text{सूल}'^{2} - \text{ल}'\text{पृ}^{2}} = \sqrt{\text{दृग्लम्बकला}^{2} - \text{नतिकला}^{2}} = \text{सूपृ} = \text{स्पलंकला}$$ । उपपन्नम्।

अथवा–

शङ्वोस्तयोर्दृग्गुणयोस्तयोर्वा त्रिज्याचतुर्थांशविभक्तयोः स्यात्।
यद्वर्गविश्लेषपदं द्विधैवं विलम्बनं तद्घटिकादिकं वा।।[२]

$$\text{स्पष्टलम्बनघटी} = \frac{\sqrt{\text{रनज्या}^{2} - \text{दृक्षेप}^{2}} \times ४}{\text{त्रि}} =$$

$$\frac{\sqrt{\text{रनज्या}^{2} - \text{दृक्षेप}^{2}}}{\frac{\text{त्रि}}{४}} = \sqrt{\frac{\text{रनज्या}^{2}}{\left(\frac{\text{त्रि}}{४}\right)^{2}} - \frac{\text{दृक्षेप}^{2}}{\left(\frac{\text{त्रि}}{४}\right)^{2}}}$$ ।

पुनः स्पष्टलम्बनघटी =

$$\because \frac{\sqrt{\text{विशं}^{2} - \text{रशं}^{2}} \times ४}{\text{त्रि}} = \frac{\sqrt{\text{विशं}^{2} - \text{रशं}^{2}}}{\frac{\text{त्रि}}{४}} = \sqrt{\frac{\text{विशं}^{2}}{\left(\frac{\text{त्रि}}{४}\right)^{2}} - \frac{\text{रश}^{2}}{\left(\frac{\text{त्रि}}{४}\right)^{2}}}$$ ।

उपपन्नम्।

---

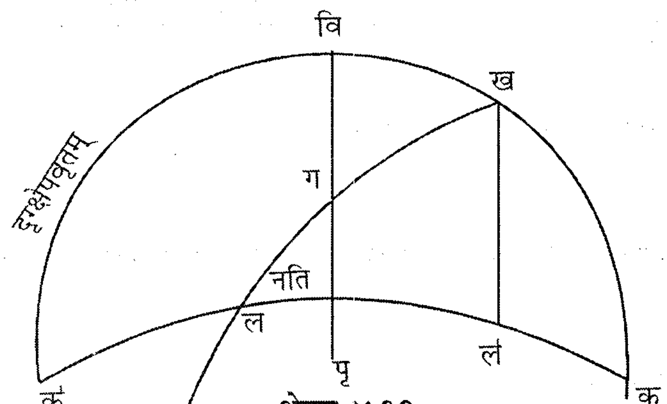
१. सि.शि., ग्रहण वासना, श्लो. २४
२. सि.शि.सूग्र., श्लो. ६-७

सकृत्प्रकारेण लम्बनानयनम्

त्रिभोनलग्नस्य नरस्त्रिभूघ्नो दन्तैःविर्भक्तः परसंज्ञकः स्यात्।
लग्नार्कयोरन्तरकोटिदोर्ज्ये विधाय दोर्ज्यापरयोर्वियोगात्।।

स्वघ्नाद्युतात् कोटिगुणस्य कृत्या मूलं श्रुतिः कोटिगुणात् परघ्नात्।
श्रुत्या हृताल्लब्धधनुः कला यास्ते वासवो लम्बनजाः सकृत् स्युः।।[१]

द्रष्टव्यं **क्षेत्रम् ४.१९**। अत्र क वि पृ, क ख ल' अनयोः त्रिभुजयोः सजात्यात्–



क्षेत्रम् ४.१९

$$\frac{\text{ज्या (अं + स्पलं) विशं}}{\text{त्रि}} = \text{ख ल' चापज्या = लंवृज्या।}$$

ल ख ल', ल ग पृ अनयोः चापजात्योः सजात्यात्–

$$\frac{\text{ज्या ख ल'} \times \text{ल ग ज्या}}{\text{ज्या ल ख}} = \frac{\text{लं वृ ज्या} \times \text{दृग्लंज्या}}{\text{पृ न ज्या}} = \text{ज्या ग पृ = स्पलंज्या।}$$

उत्थापनेन–

१. सि.शि., ग. सूर्यग्रहण., श्लो. ८-९

$$\frac{\text{ज्या (अं + स्प लं)} \times \text{विशं}}{\text{त्रि}} \times \frac{\text{दृग्लंज्या}}{\text{पृनज्या}} = \text{स्पलंज्या।}$$

$$\because \text{ दृग्लंज्या} = \frac{\text{पलंज्या} \times \text{पृनज्या}}{\text{त्रि}} \text{ ।}$$

$$\text{स्पलंज्या} = \frac{\text{ज्या (अं + स्पलं)} \times \text{विशं}}{\text{त्रि}} \times \frac{\text{पलं} \times \text{पृनज्या}}{\text{त्रि} \times \text{पृनज्या}} = \frac{\text{ज्या (अं + स्पलं)} \times \text{विशं}}{\text{त्रि}} \times \frac{\text{पलं}}{\text{त्रि}} \text{ ।}$$

$$= \frac{\text{ज्या (अं + स्पलं)}}{\text{त्रि}} \times \frac{\text{विशं} \times \text{पलं}}{\text{त्रि}} = \frac{\text{ज्या (अं + स्पलं)} \times \text{पर}}{\text{त्रि}} \text{ ।}$$

$$\text{यतो हि—} \frac{\text{विशं} \times \text{पलं}}{\text{त्रि}} = \text{पर} = \frac{\text{विशं} \times \text{१३}}{\text{३२}} \text{ स्वल्पान्तरात्।}$$

एतेन स्वरूपदर्शनेन स्पष्टं प्रतीयते यत् त्रिज्यायां स्पष्टभुजज्या लभ्यते तदा शीघ्रान्त्यफलज्यायां किमिति?

$$= \frac{\text{स्पभुजज्या} \times \text{अन्त्यफज्या}}{\text{त्रि}} = \text{शीघ्रफलम्।}$$

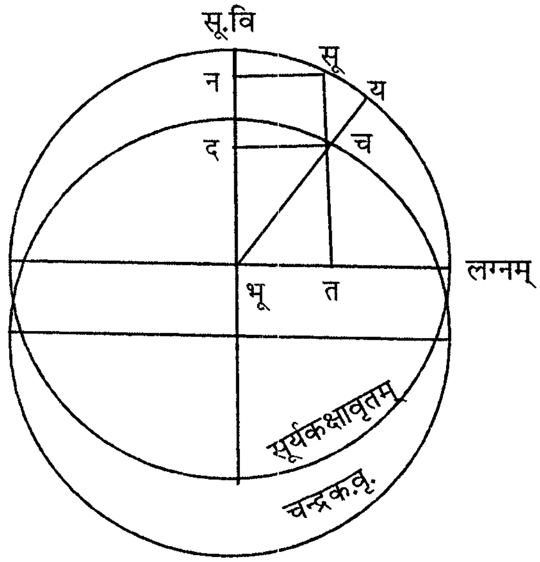
अत्र लब्धिः शीघ्रफलम्भवति। परं यदि स्पष्टभुजज्या न ज्ञायते तदा शीघ्रकर्णद्वारा मध्यम भुजज्या शीघ्रफलमानीयते तथैवात्रापि यदि स्पष्टलम्बनं न ज्ञायते तदा परसंज्ञकं शीघ्रान्त्यफलज्या स्वरूपं प्रकल्प्य नीचासन्ने शीघ्रफले यादृशी स्थितिर्भवति तादृशी स्थितिरत्रापि प्रकल्प्या। एवं शीघ्रफलवत् अनुपातेन फलमानीयते तदैव स्पष्टलम्बनं भवति।

ज्या (सू ~ वि) = अन्त्यज्या = भुजः

ज्या [९० − (सू ~ वि)] = अं कोज्या = कोटिः

कोटिः − परः = स्पष्टाकोटिः। $\sqrt{\text{भुज}^2 - \text{स्पको}^2}$ = कर्णः।

द्रष्टव्यं **क्षेत्रम् ४.२०**। अत्र सूच = पर; भुजः = सून = चद = भूत; स्पकोटिः = चत; ∴ सूत - सूच = कोटि - पर = चत।



क्षेत्रम् ४.२०

च त भू त्रिभुजे–

$\sqrt{\text{च त}^2 + \text{भूत}^2} = \sqrt{\text{स्पको}^2 + \text{भु}^2}$ = भूच = कर्णः।

च त भू, च सू य त्रिभुजयोः सजात्यात्–

$\frac{\text{भु} \times \text{पर}}{\text{क}}$ = सू य = स्प लं ज्या। अस्याश्चापं स्पष्टलम्बनम्। उपपन्नम्।

प्रसङ्गेऽस्मिन् बापूदेवशास्त्रिणः स्वविचारम् प्रदर्शयन् लम्बनानयनस्य प्रकारमुपस्थापितवंतः।[1] अनेन पृष्टीयनतांशज्ञाने विनैव दृग्लम्बनानयनं कृतम्। तद्यथानुपातः यदि त्रिज्यातुल्यया पृष्ठीनतांशज्यया परमं लम्बनं तदेष्ट पृष्ठीयनतांशज्ययाकिमितीष्टदृग्लम्बनज्या स्वरूपम्।

---

१. वृहज्ज्यकाभिग्रहेशङ्कुदृग्ज्ये साध्ये हते ते परलम्बनस्य।
कलाभिराद्यान्यसमाह्वयेस्तस्त्रिज्योद् धृताद्योनितया त्रिमौर्व्या।।
अन्यो विभक्तः समवाप्ततुल्याः खेटस्य दृग्लम्बनलिप्तिकाः स्युः।
अधो कलायाः परलम्बनस्य त्रिभोनलग्नस्य नरेण निघ्नाः।।
–सि.शि.सूर्यग्रहण. श्लो. ८–९ टिप्पण्याम्। टिप्पणीविवरणम्, पृ. ४५

$$\text{दृ लं ज्या} = \frac{\text{पलं} \times \text{इपृदृग्ज्या}}{\text{त्रि}} \text{ ।}$$

परन्तु पृष्ठीयनतांशास्तु लम्बनाधिकगर्भीयनतांशसमाः (प्र अ रे ३२ क्षे) युक्त्या तेनात्रपृष्ठीय-दृग्ज्यास्थले लम्बनाधिकगर्भीयनतांशज्याग्राह्या ततः –

$$\frac{\text{प लं ज्या} \times (\text{गन} + \text{दृ लं}) \text{ ज्या}}{\text{त्रि}} = \text{दृ लं ज्या।}$$ योगज्यास्वरूपे कृते–

$$\frac{\text{पलंज्या (गदृग्ज्या} \times \text{लंकोज्या} + \text{गशं} \times \text{दृलंज्या)}}{\text{त्रि} \times \text{त्रि}} = \text{दृलंज्या।}$$

$$\frac{\text{पलंज्या} \times \text{गदृग्ज्या} \times \text{लंकोज्या} + \text{गशं} \times \text{दृलंज्या} \times \text{पलंज्या}}{\text{त्रि} \times \text{त्रि}} = \text{दृलंज्या।}$$

श्लोकोक्त्या–

$$\frac{\text{अन्यः} \times \text{लकोज्या} + \text{आद्य} \times \text{दृलंज्या}}{\text{त्रि} \times \text{त्रि}} = \text{दृलंज्या।}$$

तुल्यगुणनात्–

$$\frac{\text{अन्यः} \times \text{लंकोज्या} + \text{आद्यः} \times \text{दृलंज्या}}{\text{त्रि}} = \text{दृलंज्या} \times \text{त्रि।}$$

अत्र स्वल्पान्तरत्त्वाद्यादिलम्बनकोटिज्यातुल्याकल्प्यते तदा स्वरूपम्–

$$\text{अन्यः} + \frac{\text{दृलंज्या} \times \text{आद्यः}}{\text{त्रि}} = \text{दृलंज्या} \times \text{त्रि।}$$

$$\text{अन्यः} = \text{दृलंज्या} \times \text{त्रि} - \frac{\text{दृलंज्या} \times \text{आद्यः}}{\text{त्रि}} \text{।}$$

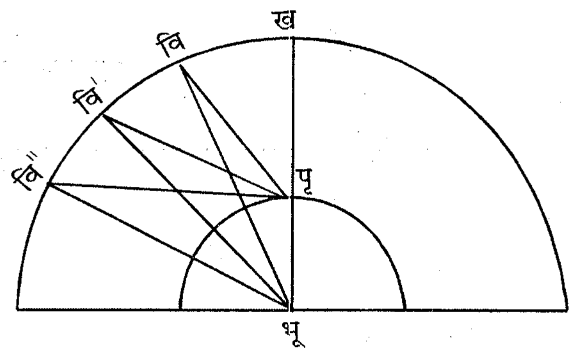
$$\text{अन्यः} = \text{दृलंज्या} \left(\text{त्रि} - \frac{\text{आद्यः}}{\text{त्रि}} \right) \text{।}$$

$$\therefore \quad \text{दृलंज्या} = \frac{\text{अन्यः}}{\text{त्रि} - \frac{\text{आद्यः}}{\text{त्रि}}} \text{।}$$

उपपन्नम्।

लम्बनस्य परमत्वम्

द्रष्टव्यं **क्षेत्रम् ४.२१**। पृष्ठस्थाने लम्बनस्य परमत्वं भवति। लम्बनसूचककोण उत्तरोत्तरं दीर्घोः भवति। यथा भूविंपृ < भूविं' पृ < भूविं'' पृ।



क्षेत्रम् ४.२१

लम्बनार्थमनुपातः –

$$\frac{\text{पृनज्या} \times \text{भूव्याद}}{\text{ग्रहकर्णः}} = \text{लम्बनज्या।}$$[१]

स्वरूपावलोकनेन दृश्यते यद्यत्र पृनज्यायाः परमत्वं भवति तत्र लम्बनस्यापि परमत्वम् तथा च यत्र पृनज्याया अभावस्तत्र लम्बनस्यापि अभावो भवति। अतः पृष्ठस्थाने पृष्ठीयनतज्याया अभावो भवति। तत्र पृष्ठीयनतज्या त्रिज्या रूपा भवति तस्मात्तत्रैवास्य परमत्वम्।

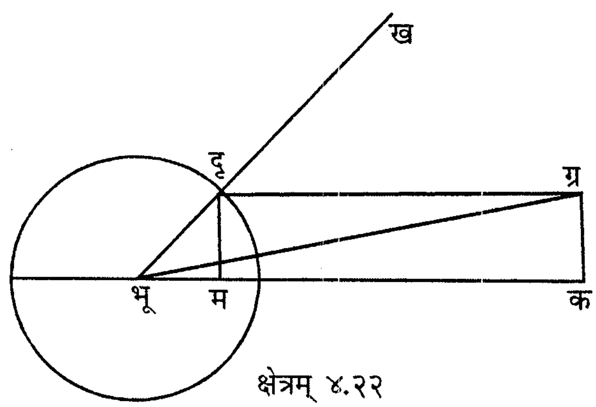
पाश्चात्यमतेन लम्बनानयनम्[२]

लम्बनशब्देनास्माकमभिप्रेतमिदं यद् भूर्गतो नतस्याकाशीयपिण्डस्य भूगर्भीयनतांशेभ्यस्तस्य नतेः पृष्ठीयाः नतांशाः कियदन्तरिताः विद्यन्ते; अर्थाद् भूपृष्ठीयभूगर्भीयग्रहकर्णाभ्यां ग्रहकेन्द्रे उत्पद्यमानः

१. सि.शि. ग्रहण. वा. श्लो. १२-२९
२. सूर्यग्रहणम्, पृ. ७१

कोणः एव लम्बनमिति। रेखागणितयुक्त्याकाशे पिण्डस्य भूगर्भीयभूपृष्ठीयनतांशयोरन्तरमेवायङ्कोणः।

द्रष्टव्यं **क्षेत्रम् ४.२२**। अत्र भू = भूगर्भः, दृ = दृष्टिस्थानम्, भूदृ = भूव्यासार्द्धम्, ख = खमध्यम्, ग्र = ग्रहबिम्बम्, ∠खदृग्र − ∠दृभूग्र = पृष्ठीयनतांशाः − गर्भीयनतांशाः = लम्बनांशाः। इदं लम्बनं दृग्वृत्ते सम्भूतत्वाद् दृग्लम्बनमिति कथ्यते। अस्यानयनं तु सरलत्रिकोणमित्या सरलतया भवितुमर्हति। यथा–



क्षेत्रम् ४.२२

दृ ग्र भू त्रिभुजे त्रिकोणमित्यानुपातः –

$$\frac{\text{ज्या} \angle \text{भूदृग} \times \text{भूदृ}}{\text{भूग्र}} = \frac{\text{पृष्ठीयनतांशज्या} \times \text{भूव्यासदलम्}}{\text{ग्रहकर्णः}} = \text{ज्या} \angle \text{भूग्रदृ} = \text{दृग्लम्बनज्या}।$$

अत्र ग्रहकर्णः = त्र, भूव्यासार्धः = प, पृष्ठीयनतांशा = न, ततो दृग्लम्बनम् = ल।

$$\text{लम्बनज्या} = \frac{\text{ज्यान} \times \text{प}}{\text{त्र}}।$$

अत्र यदि पृष्ठीयनतांशाः नवत्यंशतुल्यास्तदा परमं लम्बनं भवितुमर्हति।

$$\text{ततः परमलंज्या} = \frac{\text{त्रि} \times \text{प}}{\text{त्र}}।\quad \text{यदि त्रि} = १ \text{ तदा परमलम्बनज्या} = \frac{\text{प}}{\text{त्र}}।$$

$$\because \text{ लम्बनज्या} = \frac{\text{पृनज्या} \times \text{पलंज्या}}{\text{त्रि}}।$$ यदि त्रि = १ ततो लम्बनज्या = पृष्ठीयनतांशज्या × परमलम्बनज्या। अत्र ग्रहकर्णस्य ह्रासवृद्धिवशात् परमलम्बनं भिन्नं-भिन्नं सम्पद्यते। तेन ग्रहणादिषु लम्बनानयनार्थं तात्कालिकं परमलम्बनं ग्राह्यम्। इदं परमलम्बनं क्षैतिजं लम्बनमिति कथ्यते।

नतिः

नतिर्नाम चन्द्रविमण्डलक्रान्तिमण्डलयोर्याम्योत्तरमन्तरम्भवतीतियथोक्तम्–

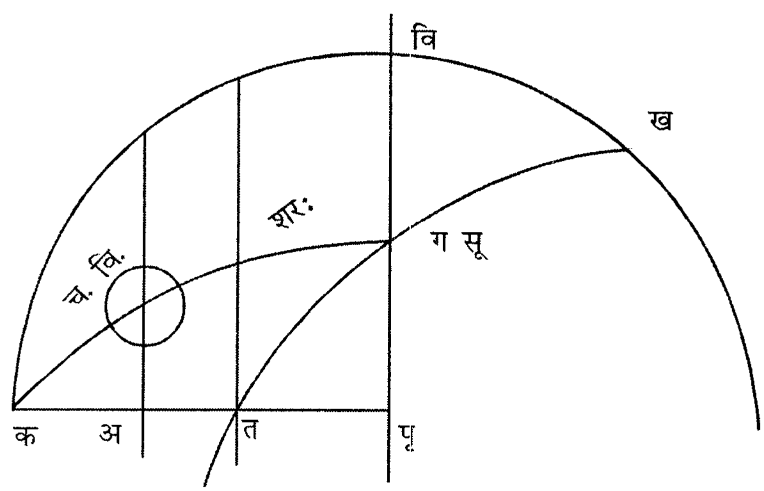
अथ याम्योत्तरायां तु भित्तौ पूर्वोक्तमालिखेत्।

ये कक्षामण्डले तत्र ज्ञेये दृक्क्षेपमण्डले।
त्रिभोनलग्नदृग्ज्या या स दृक्क्षेपो द्वयोरपि।।

तच्चापांशैर्नतौ बिन्दू कृत्वा वित्रिभसंज्ञकौ।
तल्लम्बनकलाः प्राग्वज्ज्ञेयास्ता नतिलिप्तिकाः।।

कक्षयोरन्तरं यत् स्यादवित्रिभे सर्वतोऽपि तत्।
याम्योत्तरं नतिः सात्र दृक्क्षेपात् साध्यते ततः।।[१]

अर्थाच्चन्द्रार्ककक्षयोर्याम्योत्तरमन्तरं नतिः। द्रष्टव्यं **क्षेत्रम् ४.२३**। अत्र अल = स्पष्टशरः, चग = अपृ = चन्द्रशरः, लपृ = नतिः, गल = दृग्लम्बनम्, गपृ = स्पष्टलम्बनम्, अपृ – लपृ = अल = स्पष्टशरः, चन्द्रशरः – नतिः = अल = स्पशरः।



क्षेत्रम् ४.२३

ख वि ग, ग ल पृ अनयोः चापत्रिभुजयोः सजात्यात्–

---

१. सि.शि., ग्रहणवा., श्लो. १७-२०

$$\frac{\text{विखज्या} \times \text{लगज्या}}{\text{गखज्या}} = \frac{\text{दृक्क्षेपः} \times \text{दृग्लंज्या}}{\text{नतज्या}} = \text{नतिः}।$$

$$\because \quad \text{दृग्लंज्या} = \frac{\text{पलंज्या} \times \text{नतज्या}}{\text{त्रि}}। \quad \therefore \text{नतिः} = \frac{\text{दृक्क्षेपः} \times \text{पलंज्या} \times \text{नतज्या}}{\text{नतज्या} \times \text{त्रि}}$$

$$\text{नतिः} = \frac{\text{दृक्क्षेपः} \times \text{पलंज्या}}{\text{त्रि}}$$

$$\text{रविनतिः} = \frac{\text{रदृक्षेपः} \times \text{पलं} \times \text{नज्या}}{\text{नतज्या} \times \text{त्रि}} = \frac{\text{रदृक्षेपः} \times \text{पलं}}{\text{त्रि}}। \quad \therefore \text{पलं} = \frac{\text{गक}}{१५}।$$

$$\therefore \frac{\text{रदृक्षेपः} \times \text{रगक}}{\text{त्रि} \times १५} = \text{रविनतिः}। \quad \frac{\text{चंदृक्षेपः} \times \text{चगक}}{\text{त्रि} \times १५} = \text{चन्द्रनतिः}।$$ [१]

$$\text{चन्द्रनतिः} = \frac{\text{चंदृक्षेपः} \times \text{च.ग.क}}{\text{त्रि} \times १५} = \frac{\text{चंदृक्षेपः} \times \text{च.ग.क} \times २}{\text{त्रि} \times १५ \times २}$$

$$= \frac{\text{चंदृक्षेपः} \times २}{\dfrac{\text{त्रि} \times १५ \times २}{\text{च.ग.क}}} = \frac{\text{चंदृक्क्षेपः} \times २}{१४१}।$$ [२]

$$\text{चन्द्रनतिः} \pm \text{रविनतिः} = \text{स्पष्टानतिः}।$$ [३] उपपन्नम्।

वलनवासना

'वल्' सञ्चलने धातोर्वलति गच्छतीति वलनमर्थाच्चलनम्। वलनमायनाक्षभेदेन द्विविधम्। यदायनवशाच्चलनन्तदायनवलनम्। यदाक्षवशाच्चलनन्तदाक्षवलनम्। ग्रहस्थानान्नवत्यंशव्यासार्धेन यद्वृत्तं तद्ग्रहक्षितिजवृत्तम्। ग्रहक्षितिजवृत्ते पूर्वापरवृत्तं यत्र लगति तत्र तस्य प्राङ्विन्दुः, क्रान्तिवृत्तं यत्र लगति

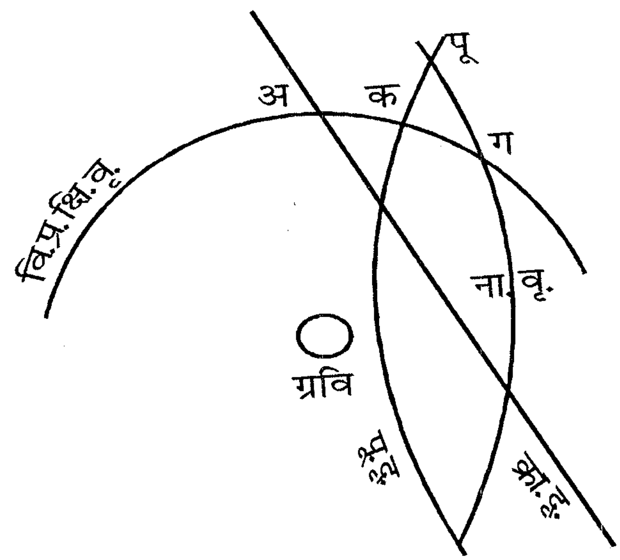
---

१. सि.शि.सू. ग्रहण, श्लो. ११

२. सि.शि.सू. ग्रहण, श्लो. १२

३. दृक्क्षेप इन्द्वोर्निजमध्यमुक्तितिथ्यंशनिघ्नौ त्रिगुणोदधृतौ।
नती रवीन्द्वोः समभिन्नदिक्त्वे तदन्तरैक्यं तु नतिः स्फुटात्र।। –सि.शि., ग. सूर्यग्रहण., श्लो. ११-१२।

तत्र तस्य पूर्वबिन्दुः नाडीवृत्तञ्च यत्र लगति तत्र तस्य पूर्वबिन्दुः भवति। तत्रैवार्थाद् ग्रहक्षितिज एव क्रान्तिनाडीवृत्तयोरन्तरं कदम्बप्रोतध्रुवप्रोतवृत्तयोरन्तरम्वायनवलनन्तथा च तत्रैव पूर्वापरनाडीवृत्तयोरन्तरं समप्रोतध्रुवप्रोतवृत्तयोरन्तवाक्षवलनं भवति। ग्रहक्षितिजेऽनयोर्वलनयोः संस्कारेण पूर्वापरक्रान्तिवृत्तयोरन्तरं समप्रोतकदम्बप्रोतवृत्तयोरन्तरम्वा स्पष्टवलनम् भवतीति।[१] द्रष्टव्यं **क्षेत्रम् ४.२४**।



क्षेत्रम् ४.२४

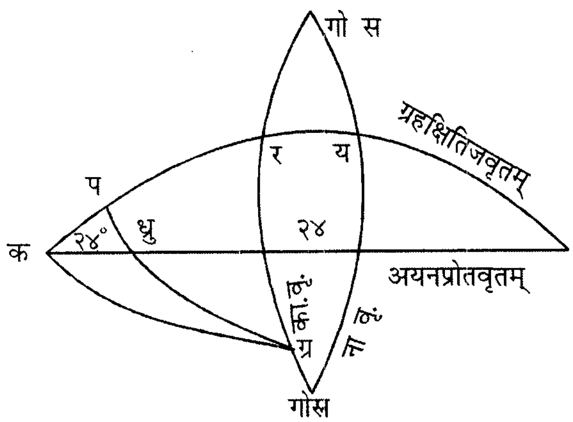
अत्र अग = आयनवलनम्, कग = आक्षवलनम्, अग − कग = अक= स्पष्टवलनम्। अत आयनवलनम् + आक्षवलनम् = स्पष्टवलनम्। ग्रहक्षितिजे पूर्वापरवृत्ताद्यस्यां दिशि नाडीवृत्तं तस्याः दिशोऽक्षवलनम्। एवञ्च तत्रैव नाडीवृत्ताद्यस्यां दिशि क्रान्तिवृत्तं तस्याः दिश आयनं वलनम्भवतीति।

---

१. सर्वतः क्षेपसूत्राणां ध्रुवाज्जिनलवान्तरे। योगः कदम्बसंज्ञोऽयं ज्ञेयो वलनबोधकृत्।।
तत्रापममण्डलप्राच्या याम्या सौम्या च दिक् सदा। कदम्बभ्रमवृत्तं च बध्नीयात्परितो ध्रुवात्।।
गोले तु जिनतुलयांशैस्तत्र ज्या क्रान्तिशिञ्जिनी। सर्वतः समवृत्ताच्च याम्योदक्कुजसंगममे।।
तत्तिर्यग्गतसूत्राणां योगः स समसंज्ञकः। समध्रुवकदम्बानामुपरि द्युचरान्नयेत्।।
सूत्राणि वृत्तरूपाणि वलनानि तदन्तरे। अक्षजं वलनं मध्ये स्यात्समध्रुवसूत्रयोः।।
कदम्बध्रुवसूत्रान्तरायनं च त्रिभे ग्रहात्। कदम्बसमसूत्रान्तः स्फुटं सर्वदिशां च तत्।।
अथवा परितः खेटात् खाङ्कभागान्तरे न्यसेत्। त्रिज्यावृत्तं ततस्तत्र विषुवत्समवृत्तयोः।।
मध्येऽक्षवलनं विद्याद्विषुवत्क्रान्तिवृत्तयोः। अन्तरं चाऽयनं क्रान्तिसमवृत्तान्तरे स्फुटम्।।
—सि.शि., गो. ग्रहणवासना, श्लो. ४१-४९।

अनयोर्दिक्साम्येन योगः दिग्भेदेनान्तरमेव स्पष्टवलनम्। ग्रहणे छाद्यबिम्बस्य कस्यां दिशि स्पर्शमोक्षौ भविष्यत इति ज्ञानाय स्पष्टवलनस्यावश्यकता प्रतीयते। अतोऽग्रे आयनाक्षवलनसाधनं प्रस्तूयते–

आयनवलनम्– द्रष्टव्यं **क्षेत्रम्** ४.२५। अत्र क ध्रु ग्र त्रिभुजे–

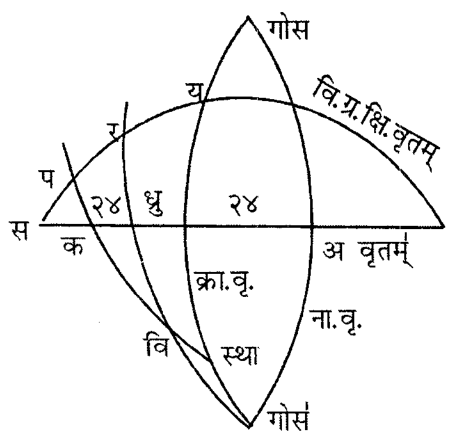


क्षेत्रम् ४.२५

$$\frac{\text{ज्या} \angle \text{ ध्रुकग्र} \times \text{ज्या ध्रुक}}{\text{ज्या ध्रुग}} = \text{ज्या} \angle \text{ ध्रुग्रक}।$$

$$= \frac{\text{खेकेज्या} \times \text{जिज्या}}{\text{द्युज्या}} = \text{आयनवलज्या। अस्याश्चापमायनवलनम्} = \text{कप} = \text{यर}।$$

वास्तवार्थं त्विदमस्ति यत् – द्रष्टव्यं **क्षेत्रम्** ४.२६।



क्षेत्रम् ४.२६

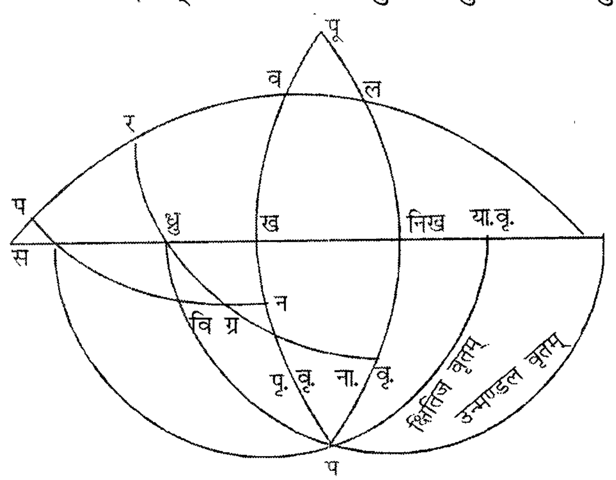
अत्र गो = गोलसन्धिः, ध्रु = ध्रुवस्थानम्, क = कदम्बस्थानम्, स = समस्थानम्, वि = विम्बीयग्रहः, स्था = क्रान्तिवृत्तीयग्रहस्थानम्, ग्रध्रु = ग्रहबिम्बीयद्युज्या, ध्रुक = जिनांशाः (२४°), ∠ ध्रुकग्र = खेकोज्या, ∠ ध्रुविक = विग्रहायनवलनज्या, पर = यल = आयनवलनम्।

ध्रुकवि त्रिभुजे कोणीयानुपातेन–

$$\frac{\text{ज्या } \angle \text{ ध्रुकवि} \times \text{ज्या ध्रुक}}{\text{ज्या ध्रुवि}} = \frac{\text{खेकोज्या} \times \text{जिज्या}}{\text{विंद्युज्या}} = \text{ज्या } \angle \text{ ध्रुविक} = \text{वि आयनवलनज्या।}$$

अस्याश्चापम् पर=यल=आयनवलनम्।[१] उपपन्नम्।

आक्षवलनम् – द्रष्टव्यं **क्षेत्रम् ४.२७**। अत्र सध्रुवि त्रिभुजे कोणीयानुपातेन–



क्षेत्रम् ४.२७

विध्रु = विद्युज्या, ∠ ध्रुसवि = संवृत्तीयनज्या, सध्रु = अक्षज्या।

$$\frac{90^\circ \times \text{इनघ}}{\text{दिनदलघटी}} = \text{समवृत्तीयनतांशाः।}$$

१. तुलाजाद्योर्हि संपाते विषुवत्क्रान्तिवृत्तयोः।
स्यातां याम्योत्तरे भिन्ने परक्रान्त्यन्तरे च ते।।
आयनं वलनं तत्र जिनांशज्यासमं ततः।
एकैवाऽऽयनसंधौ तु तयोः स्याद्दक्षिणोत्तरा।।
एकैव तद्वशात्प्राची तत्र नो वलनं ततः।
तदन्तरेऽनुपातेन खेटकोटिक्रमज्यका।।
जिनज्याघ्नी द्युजीवाप्ताऽऽयनदिग्वलनं भवेत्। –सि.शि., गो. ग्रहणवा., श्लो. ३०–३३।

अथवा–

$$\frac{\text{त्रिज्या} \times \text{इनघ}}{\text{दिनदलघटी}} = \text{संवृत्तीयनज्या।}$$

उक्तत्रिभुजस्यानुपातेन – $\frac{\text{ज्या} \angle \text{ध्रुसवि} \times \text{ज्यासध्रु}}{\text{ज्याध्रुवि}} = \frac{\text{संवृनज्या} \times \text{अक्षज्या}}{\text{द्युज्या}}$

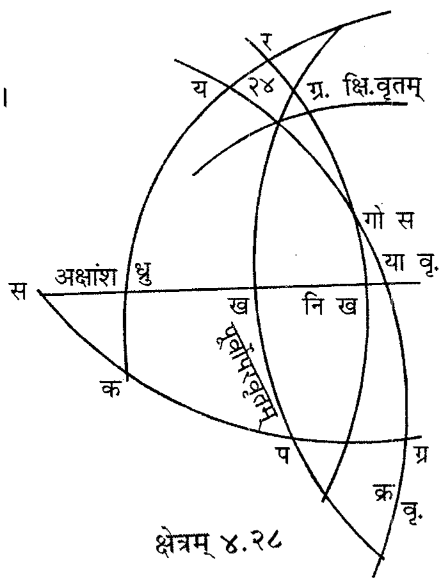
= ज्या $\angle$ ध्रुविस = आक्षवलनज्या।

अस्याश्चापमाक्षवलनम् = प र = व ल। उपपन्नम्।

आयनवलनम् ± आक्षवलनम् = स्पष्टवलनम्।[1]

स्पष्टवलनाभावः

द्रष्टव्यं **क्षेत्रम् ४.२८।**



क्षेत्रम् ४.२८

---

१. एवमेव हि सम्पाते विषुवत्समवृत्तयोः।।
उनमण्डलं भवेतत्र विषुवद्दक्षिणोत्तरा।
क्षितिजं समवृत्तस्य पलज्या च तदन्तरम्।।
क्षितिजेऽक्षया तुल्यमक्षजं वलनं ततः।
तयोरेकैव याम्योदङ्नमध्ये वलनं ततः।।
नतक्रमज्या साध्यमन्तरे त्वनुपाततः।
नत्रं खाङ्काहतं भक्तं द्युदलेनाऽऽप्तभागकैः।।
क्रमज्याऽक्षज्यया क्षुण्णा द्युज्याभक्ताक्षजं भवेत्।
प्राक्सौम्यं पश्चिमे याम्यं तच्चापैक्यान्तरात्स्फुटम्।।
एवमेव च संपातो यः क्रान्तिसमवृत्तयोः।
परमं तत्र तत्कालवलनैक्यान्तरं स्फुटम्।। –सि.शि., गो. ग्रहणवा., श्लो. ३३–३८।

अत्र ख = खमध्यम्, निख = निरक्षखमध्यम्, ध्रु = ध्रुवस्थानम्, क= कदम्बस्थानम्, गोस = गोलसन्धिः, ग्र = क्रान्तिवृत्तस्थग्रहस्थानम्, स = समस्थानम्, शेषं स्पष्टमेव।

$$\because \text{ आयनवलनज्या} = \frac{\text{खेकोज्या} \times \text{जिज्या}}{\text{द्यु}} \text{ । } \because \text{ आक्षवलनज्या} = \frac{\text{संवृनज्या} \times \text{अक्षज्या}}{\text{द्यु}} \text{ ।}$$

अत्र क्षेत्रे खप = $\angle$ खसप = समवृत्तीय नतांशाः। गोग्र = ग्रहभुजांशाः, अतः $\angle$ ध्रुकग्र = ९०° + भुजांशाः। ($\therefore$ ग्रय चाप = ग्रगो + गोय = भुजांशाः + ९०°)। एषां ज्या = भुजकोटिज्या = ज्या $\angle$ ध्रुकग्र = ज्या $\angle$ ध्रुकस।

क स ध्रु त्रिभुजे कोणीयानुपातेन–

$$\frac{\text{भुकोज्या} \times \text{जिज्या}}{\text{अक्षज्या}} = \text{ज्या } \angle \text{ स} = \text{समवृनज्या।}$$

$$\text{आक्षवलनज्या} = \frac{\text{सवृनज्या} \times \text{अक्षज्या}}{\text{द्यु}} \text{ । अत्रोत्थापनेन–}$$

$$\frac{\text{भुकोज्या} \times \text{जिनज्या} \times \text{अक्षज्या}}{\text{अक्षज्या} \times \text{द्यु}} = \frac{\text{भुकोज्या} \times \text{जिज्या}}{\text{द्यु}} = \text{आक्षवलनज्या।}$$

अतः आयनवलनम् = आक्षवलनम्। तस्मात् स्पष्ट वलनाभावः।[१]

क्रान्तिवृत्तसमवृत्तयोः परमान्तरे यदाग्रहस्तदा स्पष्टवलनाभावः। अतः स्वरूपं प्रदर्श्यते–

आयनवलनज्या = आक्षवलनज्या।

$$\frac{\text{खेकोज्या} \times \text{जिज्या}}{\text{द्यु}} = \frac{\text{सवृनज्या} \times \text{अक्षज्या}}{\text{द्यु}} \text{ ।}$$

१. अग्रतः पृष्ठतस्तस्मात्क्रान्तिवृत्ते त्रिभऽन्तरे।
तयोर्याम्योत्तरैकत्वात् त्तत्र नो वलनं स्फुटम्।। –सि.शि., गो. ग्रहणवा., श्लो. ३९।

खेकोज्या × जिज्या = सवृनज्या × अक्षज्या। येषां मत उत्क्रमज्यया वलनसिद्धिस्तेषाम्मते–

खेको उज्या × जिज्या = सवृन उज्चा × अक्षज्या।

$$\text{सवृन उज्या} = \frac{\text{खेको उज्या} \times \text{जिज्या}}{\text{अक्षज्या}}\text{।}$$

$$\text{पूर्वोक्त कध्रुस त्रिभुजे जिज्या} = \frac{\text{अक्षज्या} \times \text{सवृनज्या}}{\text{खेकोज्या}}\text{।}$$

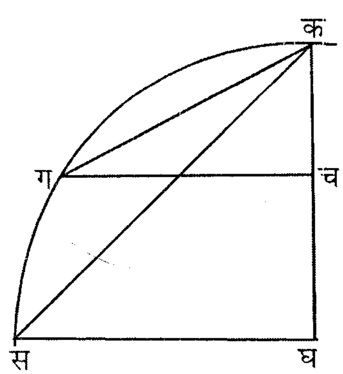
अस्योत्थापनेन–

$$\text{सवृनउज्या} = \frac{\text{खेकोज्या} \times \text{अक्षज्या} \times \text{सवृनज्या}}{\text{अक्षज्या} \times \text{खेकोज्या}} = \frac{\text{खेकोज्या} \times \text{सवृनज्या}}{\text{खेकोज्या}}\text{।}$$

पक्षयो: सवृनज्यया भक्तेन–

$$\frac{\text{सवृनउज्या}}{\text{सवृनज्या}} = \frac{\text{खेकोउज्या}}{\text{खेकोज्या}}\text{।}$$

एवं सति खेकोज्या, खेकोउज्या, खेकोपूर्णज्या इत्येकं जात्यम् द्वितीयं च सवृनज्या, सवृनउज्या सवृनपूर्णज्या इति। एते द्वे सजातीये भवत: परमेतत् सर्वथाऽसम्भवम्। क्षेत्रदर्शनेन स्पष्टं जायते **(क्षेत्रम् ४.२९)**।



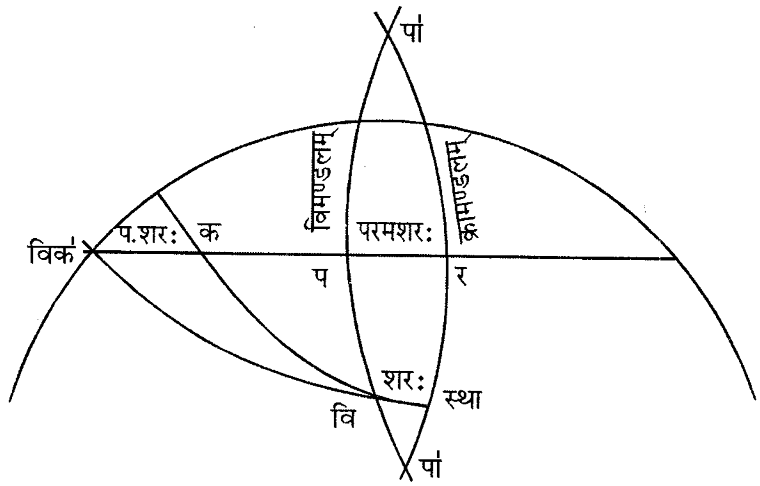
क्षेत्रम् ४.२९

यथा ∠ ग क च = ∠ स क घ सर्वथा असम्भवम् तथेवोक्तानुपातोऽपि। प्रसङ्गेऽस्मिनुक्तं भास्करेण यत् वलनानयनं क्रमज्या एव कर्तव्यम्। लल्लाचार्यप्रभृत्याचार्या: क्रमज्या अपेक्षया उत्क्रमज्यया

वलनानयनं कृतं परन्त्वयं प्रकारः गोले युक्तिशून्यं प्रतिभतीति।[१]

शरजवलनम्

द्रष्टव्यं **क्षेत्रम् ४.३०**। अत्र क = कदम्बस्थानम्, पा = पातस्थानम्, वि = बिम्बीयग्रहः, विस्था = शरः, विकंकं = पर = परमशरः, विंकं = बिम्बीयकदम्बम्।



क्षेत्रम् ४.३०

वि क विं त्रिभुजे कोणीयानुपातेन–

$$\frac{\text{ज्या} \angle \text{ क विं वि} \times \text{क विं}}{\text{ज्या वि क}} = \frac{\text{सपादोनकोज्या} \times \text{परमशरज्या}}{\text{शरकोज्या}} = \text{ज्या} \angle \text{ क वि विं} =$$

शरजवलनज्या अस्याश्चापं शरजवलनम्।

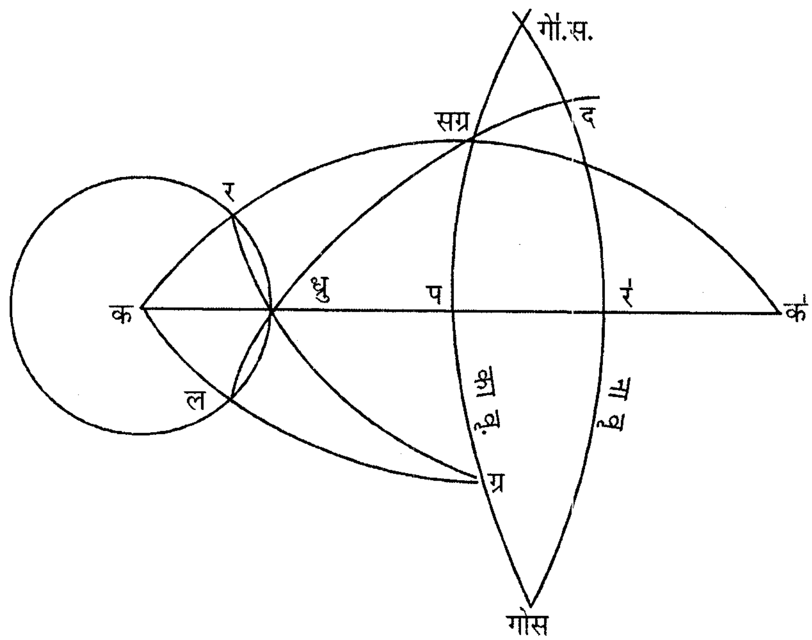
वलनानयने ये जनाः क्षेपसंस्कारं कुर्वन्ति ते सन्ति कुबुद्ध्यः। यथाह भास्करः –

१. न स्पष्टवलनाभावस्तत्र स्यादुत्क्रमज्यया।
क्रमज्यया ततः कार्य्यं दाढ्यार्थं कथ्यते पुनः।।
सर्वतः क्रान्तिसूत्राणां ध्रुवे योगो भवेद्यतः।
विषुवन्मण्डलप्राच्या ध्रुवे याम्या तथोत्तरा।।
सर्वतः क्षेपसूत्राणां ध्रुवाज्जिनलवान्तरे।
योगः कदम्बसंज्ञोऽयं ज्ञेयो वलन बोधकृत्।। –सि.शि.गो. ग्रहणवा., श्लो. ४०–४२।

तत्रापमण्डलं प्राची तस्या याम्योत्तरः शरः।
वलनायने क्षेपः क्षिप्तो यैस्तु कुबुद्धयः।।[१]

सत्रिभग्रहक्रान्तिज्ययाऽऽयनवलनानयनम्[२]–

द्रष्टव्यं **क्षेत्रम् ४.३१**। अत्र ग्र गो = ग्रहभुजांशाः = पस ; ग्रहकोटिः = पग्र = गो' स ; ग्रहकोट्यंशाः = सत्रिभग्रहभुजांशाः ; ग्रध्रु = द्युज्या ; कध्रु = जिनज्या = पर'।



क्षेत्रम् ४.३१

गो' प र', गो' स द त्रिभुजयोः –

$$\frac{\text{ज्या पर} \times \text{ज्या गो' स}}{\text{ज्या गो' प}} = \frac{\text{जिज्या} \times \text{सग्रभुज्या}}{\text{त्रिज्या}} = \text{सग्रक्रान्तिज्या} = \text{ज्या सद}$$

अस्याश्चापं सद = ध्रु ल।

▲ ध्रु ग्र ल, ▲ ग्र र क अनुपातेन–

---

१. सि.शि., गो. ग्रहणवा., श्लो. ५०

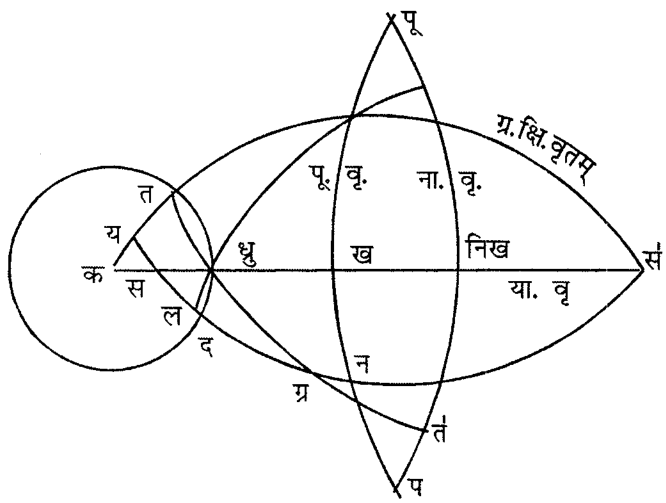
२. उत्क्रमज्या यतो वाणः शिञ्जिनी तु क्रमज्यका।
सत्रिभार्कात् क्रमक्रान्तिज्यातो वलनमायनम्।। –सि.शि. ग्रहणवा., श्लो. ५५

$$\frac{\text{स ग्र क्राज्या} \times \text{त्रि}}{\text{द्युज्या}}$$ = कर चापस्य ज्या = आयनवलनज्या, अस्याश्चापमायनवलनम्।[१]

पुनः यदि--

द्रष्टव्यं **क्षेत्रम् ४.३२**। अत्र समवृत्तीयनतांशा = खन = ध्रुद = $\angle$ ख स न।

स ध्रु ल त्रिभुजे कोणीयानुपातः –



क्षेत्रम् ४.३२

$$\frac{\text{अक्षज्या} \times \text{सवृनज्या}}{\text{त्रिज्या}}$$ = ज्या ध्रुल चाप = द्युज्याग्रीयाक्षवलनज्या।

ध्रु ग्र ल, त्रिभुजे कोणीयानुपातेन –

$$\frac{\text{त्रिज्या}\times\text{द्युज्याग्रीयाक्षवज्या}}{\text{द्युज्या}}$$ = अक्षवलनज्या, अस्याश्चापमाक्षवलनम्।[२]

---

१. सि.शि.गो. ग्रहण वा., श्लो. ५६-६१

२. समवृत्तेऽक्षवृत्ते च तैरेव स्यान्नतं ध्रुवात्।
समवृत्तनतांशज्याक्षज्यापरिणताक्षजम्।।
द्युज्याग्रे वलनं प्राग्वत् त्रिज्याग्रे परिणाम्यते।
उपपत्त्यानया सम्यक् समवृत्तनतांशजनम्।।
वलनं स्यात् तथा वक्ष्ये स्वाहोरात्रनतादपि।
अग्रानृतलयोर्योगः समदिक्त्वेऽन्यथान्तरम्।। –सि.शि., गो. ग्रहणवा., श्लो. ६४-६६

पुनः यदि–

अग्रा ± शंकुतलम् = भुजः।[१] ; ग्र न = भुजचापम् ; ९०° – भुजचापम् = सग्र चापम् = उपवृत्त- व्यासदलचापम् ; नतकालांशा = नित' = ∠ नि ध्रु त' एषांज्या = नतकालः ; नतकालज्या = ज्या ∠ नि ध्रु त' = ज्या ∠ स ध्रु ग्र।

स ध्रु ग्र त्रिभुजे–

∵ सन – ग्रन = त्रि – भुज = उप.वृ.व्याद = स ग्र।

अथवा–

$\sqrt{\text{त्रि}^2 - \text{भुजः}^2}$ = उप.वृ.व्याद = स ग्र।

$$\frac{\text{ज्या } \angle \text{ ग्र ध्रु स} \times \text{ज्या स ध्रु}}{\text{सग्रचापज्या}} = \frac{\text{नतकालज्या} \times \text{अक्षज्या}}{\text{उपवृव्यादलम्}} = \text{ज्या } \angle \text{ स ग्र ध्रु} =$$

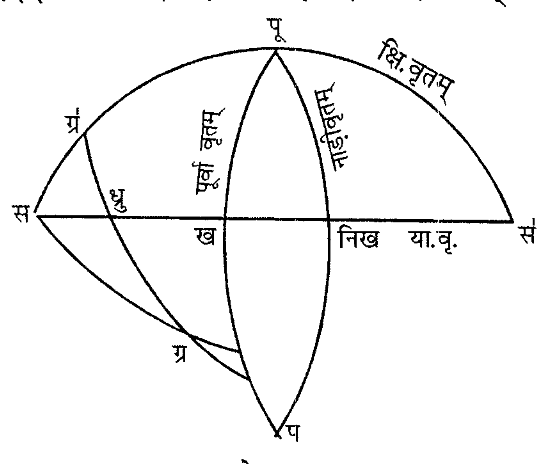
आक्षवलनज्या अस्याश्चापं य त = आक्षवलनम्।

पुनः यदि–

यदा ग्रहः क्षितिजे तदा समवृत्तीयनतांशाः = ९०°।

यदा ग्रह मध्याह्ने (खमध्ये) तदा समवृत्तीयनतांशाः = ०°।

द्रष्टव्यं **क्षेत्रम् ४.३३**। अत्र यदा क्षितिजे ग्रहस्तदा आक्षवलनम्–



क्षेत्रम् ४.३३

२. तत् त्रिज्यावर्गविश्लेषपदभक्ताक्षशिञ्जिनी।
नतासुदोर्ज्यया क्षुण्णा वलनं पलजं स्फुटम्।। –सि.शि.गो. ग्रहणवा, श्लो. ६७

स ग्रं ध्रु त्रिभुजे–

$$\frac{\text{सवृनज्या} \times \text{अक्षज्या}}{\text{द्युज्या}} = \text{ज्या} \angle \text{स ग्र}^{1}\ \text{ध्रु}।\ \text{सवृनज्या} = \text{त्रिज्या क्षितिजे}।$$

तदा $\frac{\text{त्रि} \times \text{अक्षज्या}}{\text{द्युज्या}}$ = आक्षवलनज्या। अस्याश्चापमाक्षवलनम्।

यदेष्टकाले ग्रहस्तदाक्षवलनम्–

स ग्र ध्रु त्रिभुजे–

$$\frac{\text{सवृनज्या} \times \text{अक्षज्या}}{\text{द्युज्या}} = \text{आक्षवलनज्या}।$$

$\because$ $\frac{\text{९०} \times \text{इनघटी}}{\text{दिनदलघटी}}$ = इष्टकाले समवृत्तीयनतांशाः।

यथोक्तं भास्करेण–

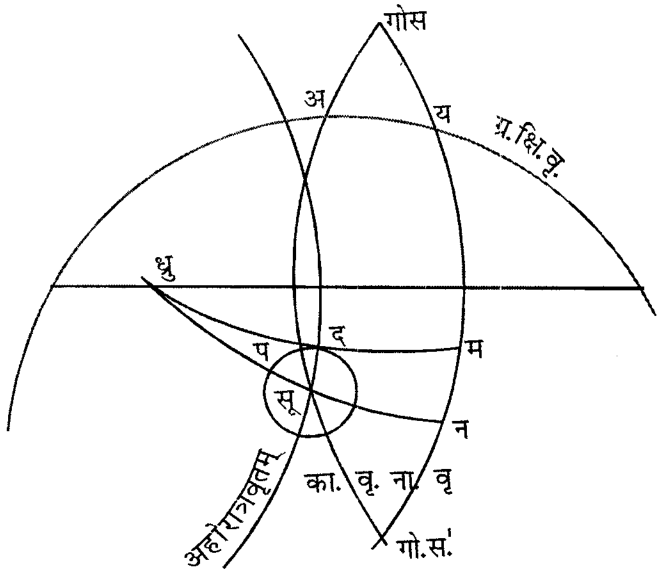
नतं खांकाहतं भक्तं द्युदलेनाप्तभागकैः।
क्रमज्याक्षज्यया क्षुण्णा स्थूलं वा द्युज्यया हृता।।[१]

पुनः यदि–

द्युज्यावृत्तापवृत्तैक्ये न्यसेद्वा रविमण्डलम्।
बिम्बाग्रे वलनं तद्यदन्तरं वृत्तयोस्तयोः।।[२]

द्रष्टव्यं **क्षेत्रम् ४.३४**। अत्र नसू = स्थानीया क्रान्तिः ; पम = बिम्बीया क्रान्तिः ; क्रान्तिद्वयान्तरम् = पद ; आयनवलनम् = अय।

२. सि.शि., गो. ग्रहणवा., श्लो. ६८
३. तत्रैव, श्लो. ६९



क्षेत्रम् ४.३४

$\because$ $\dfrac{\text{जिनज्या} \times \text{भुज्या}}{\text{त्रि}}$ = क्रान्तिज्या। $\dfrac{\text{जिनज्या} \times \text{भुज्या}^{'}}{\text{त्रि}}$ = क्राज्या$^{'}$।

$\therefore$ $\dfrac{\text{जिज्या} \times \text{भुजा अं}}{\text{त्रि}}$ = क्राज्यान्तरम्।

$\because$ भुजान्तर= $\dfrac{\text{भोख} \times \text{बिंद}}{\text{२२५}}$ । उत्थापनेन–

$\dfrac{\text{जिज्या} \times \text{भोखं} \times \text{बिंद}}{\text{त्रि} \times \text{२२५}}$ = क्राज्यान्तरम्।

$\because$ द्युज्याग्रीयायनवलनम् = $\dfrac{\text{क्राज्याअं} \times \text{त्रि}}{\text{विदं}}$। उत्थापनेन–

$\dfrac{\text{जिज्या} \times \text{भोखं} \times \text{बिंद} \times \text{त्रि}}{\text{जि} \times \text{२२५} \times \text{बिंद}} = \dfrac{\text{जिज्या} \times \text{भोखं}}{\text{२२५}}$ = द्युज्याग्रीयायनवलज्या।

$\because$ भोख = $\dfrac{\text{भुकोज्या} \times \text{२२५}}{\text{त्रि}}$ ।

$$\therefore \text{द्युज्याग्रीयायनवलनम्} = \frac{\text{भुकोज्या} \times २२५ \times \text{जिज्या}}{\text{त्रि} \times २२५} = \frac{\text{भुकोज्या} \times \text{जिज्या}}{\text{त्रि}} \text{।}$$

भुजकोज्या = सत्रिभग्रभुज्या।

अतः –

$$\frac{\text{सग्रभुज्या} \times \text{जिज्या}}{\text{त्रि}} = \text{सग्रक्राज्या} = \text{द्युज्याग्रीवायनवलज्या।}$$

$$\therefore \frac{\text{स ग्र क्राज्या} \times \text{त्रिज्याग्रे}}{\text{द्युज्याग्रे}} = \text{आयनवलनज्या।}$$

अथ प्रसङ्गेऽस्मिन् भास्करोक्तिर्यथा–

बिम्बान्तबिम्बमध्योत्थक्रान्तिमौर्व्योस्तदन्तरम्।
अर्कदोर्भोग्यखण्डघ्नं बिम्बार्धं तत्वदस्रहृत्।।

जिनज्याघ्नं त्रिभज्याप्तमेवं स्यादन्तरं हि तत्।
बिम्बार्धहृत् त्रिभज्याघ्नमेवं त्रिज्यागतं भवेत्।।

गुणहारकबिम्बार्धत्रिज्यानाशे कृते सति।
भोग्यखण्डं जिनांशज्यागुणं तत्वाश्विभाजितम्।।

सत्रिभार्कात् क्रमक्रान्तेस्तत् तुल्यं जायतेऽथवा।
क्रमक्रान्तेरिदं वीक्ष्य भान्तिं त्यजत बालिशाः।।

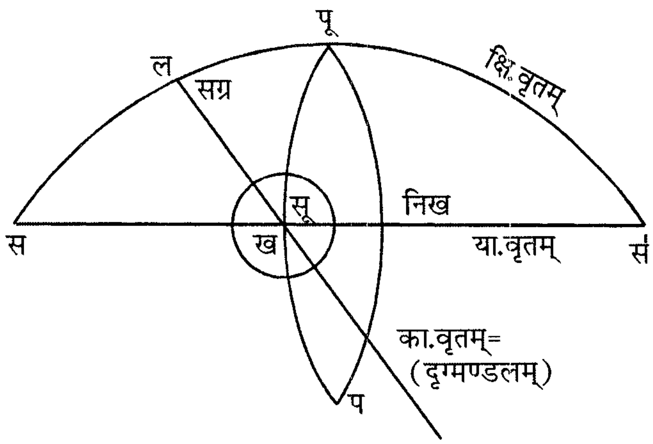
नामितं छत्रद्बिम्बं तिर्य्यक् क्रान्तिस्तु सा समा।
अत्र द्युज्यानुपातो यस्तत्तिर्य्यक्करणाय सः।।[१]

अत्र स्वयमेवाचार्यैः दृष्टान्तेन कथितं यत् वलनानयने सर्वथा क्रमज्या गणितमेव समीचीनं संघटते। यथा तैरुक्तं यत्र किल वृषभान्तक्रान्तितुल्योऽक्षः २०/३८ तत्र वृषभान्तस्थोऽर्को दिनार्धे खस्वस्तिके भवति। तदा क्रान्तिवृत्तं दृङ्मण्डलाकारं स्यात् सत्रिग्रहोऽर्को राशिपञ्चकं सिंहान्तः। स च

१. सि.शि., गो. ग्रहणवा., श्लो. ७०–७४

क्षितिजे वर्तते। तत् प्राच्यपरयोरन्तरं क्षितिजे प्रत्यक्षं वलनं दृश्यते।

n5/0; a**क्षेत्रम् ४.३५**। अत्र स्पष्टार्थं प्रस्तुयते–



क्षेत्रम् ४.३५

$$\text{आयनवज्या} = \frac{\text{खेकोज्या} \times \text{जिज्या}}{\text{द्यु}} = \frac{\text{सग्रभुज्या} \times \text{जिज्या}}{\text{द्यु}} \text{।}$$

अत्र क्रान्तिः = अक्षांशाः तत्र द्युज्या चाप = लम्बांशाः।

$$\therefore \quad \text{आयनवज्या} = \frac{\text{सग्रभुज्या} \times \text{जिज्या}}{\text{लंज्या}} = \frac{\text{सग्रभुज्या} \times \text{जिज्या} \times \text{त्रि}}{\text{लंज्या} \times \text{त्रि}} \text{।}$$

$$\because \quad \frac{\text{सग्रभुज्या} \times \text{जिनज्या}}{\text{त्रि}} = \text{सग्रक्राज्या।}$$

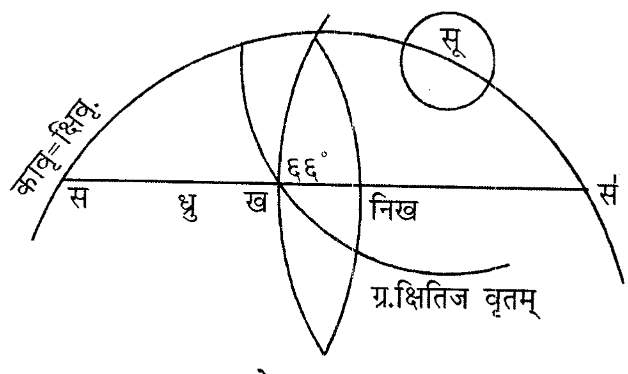
$$\therefore \text{आयनवलनज्या} = \frac{\text{सग्रक्राज्या} \times \text{त्रि}}{\text{लंज्या}} = \text{सग्र अग्रा।}$$ (अर्थात् सग्र अग्रा = आयनवलनज्या)।

$$\text{आक्षवलज्या} = \frac{\text{सवृनज्या} \times \text{अक्षया}}{\text{द्यु}}$$ । अत्र सवृनज्या = ०, ∴ आक्षवलनज्या = ०।

अतोऽत्रायनवलनमेव स्पष्टवलनम्। अत्रायनवलनं समं सत्रिभग्रहाग्राचापमपि भवति। अत एव प्रतिवादिनं प्रति कथितं भास्करेण–

यत् खस्वस्तिकगे रवौ भवलये दृग्वृत्तवत् संस्थिते।
प्रत्यक्षं वलनं कुजे त्रिभयुतार्काग्रासमं दृश्यते।।
त्वा चोदुत्क्रमजीवयानयसि तत् तादृक् सखे गोलविन्।
मन्ये तर्ह्यमलं तमवदे वलनं धीवृद्धिदाद्योदितम्।।[१]

पुनः द्वितीयदृष्टान्तेन स्वविचारान् दृढीकृत्याचार्यैरुक्तम्। यथा– यत्र देशे षट्षष्टिभागा अक्षस्तत्र मेषादौ क्षितिजस्थे सर्वेऽपि राशयः समकालेव क्षितिजस्था भवन्ति। तदा क्रान्तिवृत्तमेव क्षितिजं भवतीत्यर्थः। तत्र मेषादौ वृषभादौ मिथुनादौ वा स्थिते रवे परमं क्रान्तितुल्यमेव स्फुटं वलनं स्यात्। यतः क्रान्तिवृत्तप्राच्युत्तरा जाता। तथा विक्षेपाभावे सति तदा रवेर्दक्षिणस्यां दिशि स्पर्शः। चन्द्रस्योत्तरस्यामित्यर्थः। एतदुक्तं भवति। तत्र देशे तस्मिन् काले तस्य त्रिज्यातुल्यस्य वलनस्यान्यथानुपपत्त्याऽस्मदीयमेव वलनानयनं समीचीनम्। तत्र देशेऽक्षज्या ३१४० मेषादिगे रवौ द्युज्या ३४३८, चरज्यासवः ०, क्षितिजस्थेऽर्के नतघटिकाः १५, आयनवलनचापांशाः २४, आक्षवलनचापाशाः ६६, स्फुटवलनस्य चापांशाः ९०, वृषादिगे रवौ द्युज्या ३३६६, चरज्यासवः १६७०, नतघटिका १९।३८, आयनवलनचापांशाः २१/४, अक्षजस्य ६८/५६, स्फुटवलनस्य चापांशाः ९०, मिथुनादिगे द्युज्या ३२१८, चरासवः ३४६५, नतघटिकाः २४/३७, आयनवलनांशाः १२/३२, अक्षजस्य ७७/२८, स्फुटस्य ९०, एवं सर्वत्र। स्पष्टार्थं अत्र प्रस्तुयते (द्रष्टव्यं **क्षेत्रम् ४.३६**)। अत्र क्रान्तिवृत्तं एव क्षितिजवृत्तम्।



क्षेत्रम् ४.३६

$$\because \text{ आयनवलनज्या } = \frac{\text{खेकोज्या} \times \text{जिज्या}}{\text{द्यु}} \text{ । } \because \text{ आक्षवलनज्या } = \frac{\text{सवृनज्या} \times \text{अक्षज्या}}{\text{द्यु}} \text{ ।}$$

१. सि.शि., गो. ग्रहणवा., श्लो. ३०–७४, वासनाभाष्ये।

अत्र सवृनज्या = त्रि, अक्षज्या = पद्युज्या, जिज्या = लंज्या।

$$\therefore \text{आक्षवलनज्या} = \frac{\text{त्रिज्या} \times \text{पद्युज्या}}{\text{द्यु}}$$ ।

$$\text{आयनवलज्या}^2 + \text{आक्षवलनज्या}^2 = \frac{\text{खेकोज्या}^2 \times \text{जिज्या}^2}{\text{द्यु}^2} + \frac{\text{त्रि}^2 \times \text{पद्युज्या}^2}{\text{द्यु}^2}$$ ।

$$= \frac{(\text{त्रि}^2 - \text{भुज्या}^2) \times \text{जिज्या}^2 + \text{त्रि}^2 \; (\text{त्रि}^2 - \text{जिज्या}^2)}{\text{द्यु}^2}$$

$$= \frac{\text{त्रि}^2 \times \text{जिज्या}^2 - \text{भुज्या}^2 \times \text{जिज्या}^2 + \text{त्रि}^4 - \text{त्रि}^2 \times \text{जिज्या}^2}{\text{द्यु}^2}$$

$$= \frac{\text{त्रि}^4 - \text{भुज्या}^2 \times \text{जिज्या}^2}{\text{द्यु}^2}$$

$$\because \text{भुज्या}^2 = \frac{\text{त्रि}^2 \times \text{क्राज्या}^2}{\text{जिज्या}^2}$$ ।

$$= \frac{\text{त्रि}^4 - \text{त्रि}^2 \times \text{क्राज्या}^2 \times \text{जिज्या}^2}{\text{द्यु}^2 \times \text{जिज्या}^2}$$

$\therefore$ आयनवलनज्या^{2} + आक्षवलनज्या^{2} =

$$\frac{\text{त्रि}^4 - \text{त्रि}^2 \times \text{क्राज्या}^2}{\text{द्यु}^2} = \frac{\text{त्रि}^2 \; (\text{त्रि}^2 - \text{क्राज्या}^2)}{\text{द्यु}^2}$$

$\because$ त्रि^{2} - क्राज्या^{2} = द्युज्या^{2}।

$$\therefore \frac{\text{त्रि}^2 \times \text{द्यु}^2}{\text{द्यु}^2} = \text{त्रि}^2 = \text{स्पष्टवलनज्या}$$ ।   अतः स्पष्टवलनमुपपन्नम्।

अत एव प्रतिवादिनां प्रति भास्करेणोक्तम्। यथा–

यत्राक्षोऽङ्गरसा लवा दिनमणेस्तत्रोदयं गच्छतो
मेषे वा वृषभेऽपि वाऽप्यनिमिषे कुम्भे स्थितस्यापि वा।।
स्पर्शो दक्षिणतस्तदा क्षितिजवत् स्यात् क्रान्तिवृत्तं यत-
स्तद्ब्रूह्युत्क्रमजीवयाऽत्र वलनं व्यासार्धतुल्यं कथम्।।[१]

लल्लश्रीपतिभिराचार्यैरुत्क्रमज्यावशादेव वलनानयनं विहितं परन्तु तत्खण्डनं तु बहुधा स्वग्रन्थे भास्करेण कृतं समीचीनमेव वर्तते। विशेषतः सिद्धान्ततत्वविवेके भास्कराचार्यस्य खण्डनं प्रदर्शितं कमलाकरेण परन्तु व्यर्थमेवोक्तम्। प्रसङ्गेऽस्मिन् सुधाकरेणापि कथितं यत् **'कमलाकरेण व्यर्थमेव बहुक्तं यथार्थप्रकाराज्ञानात्'**।[२]

शृङ्गोनतिवासना

कृष्णपक्षस्योत्तरार्धे शुक्लपक्षस्य पूर्वार्धे च चन्द्रस्य किञ्चिद् भागोऽर्थाद्धादल्पो भागः प्रकाशितः दृश्यते। तस्य प्रकाशितभागस्योभयपार्श्वे द्वौ भागौ शृङ्गवत् दृश्येते। शुक्लपक्षे प्रतीच्यां सूर्यास्तादनन्तरं कृष्णपक्षे च सूर्योदयाद्पूर्वं तेषामपि विशेषतः शुक्लप्रतिपदन्ते कृष्णचतुर्दश्यान्ते च चन्द्रस्य दर्शनं शृङ्गवत् भवति। तस्मिन् समये चन्द्रमसः प्रकाशितभागस्यानयनं कस्यां च दिशि शृङ्गोनतिरस्तीति वर्णनमस्ति शृङ्गोनति वासना।

शृङ्गयोश्शुक्लवृत्तदृश्यवृत्तसम्पातरूपयोरेकतरस्योन्नतिरिति शृङ्गोन्नतिः। चन्द्रबिम्बम्भूबिम्बम्परितो भ्रमन् दृश्यते तथा च चन्द्रबिम्बगतकलङ्के कोऽपि परिवतर्तनं न दृश्यते। अतश्चन्द्रबिम्बे स्वगतमौज्ज्वल्यं न विद्यते। चन्द्रः सूर्यकिरणैः प्रकाशते। यस्मिन् भागे रविकिरणाः पतन्ति स एव भाग उज्ज्वलस्तदित-रोऽनुज्ज्वल इति। प्रसङ्गेऽस्मिनाचार्यैरुक्तम्–

तरणिकिरणसङ्गादेष पीयूषपिण्डो दिनकरदिशि चन्द्रश्चन्द्रिकाभिश्चकास्ति।
तदितरदिशि बालाकुन्तलश्यामलश्रीर्घट इव निजमूर्तिच्छाययैवातपस्थः।।[३]

तत्र यतो रविबिम्बाच्चन्द्रबिम्बमल्पमस्त्यतो रविकिरणसंयोगाच्चन्द्रबिम्बस्यार्धाधिकभागः प्रकाशितोऽर्धाल्पश्चाप्रकाशितो भवतीत्युक्तं कमलाकरभट्टेन–

---

१. सि.शि. गो. ग्रहणावा, श्लो. ३०–७४ वासनाभाष्ये।

२. सुधावर्षिणीटीका. पृ. १२६

३. सि.शि., शृङ्गोवा., श्लो. १; द्रष्टव्यम् सि. शेखर, १०.२

स्वतस्तैजसादर्कगोलात्सदाऽल्पोविधोर्नीरगोलोऽर्करश्म्यन्तरे यः।
सहस्रांशुदिश्यस्य चार्धाधिकं यत् भवेदुज्ज्वलं स्वोर्ध्वतद्रश्मिसङ्गैः।।

तदर्धाल्पकं चान्यदिक्स्थं रवेर्यत्त्वशुक्लं स्वभान्तः स्थितं सर्वदैव।
सितं चासितं बोध्यमर्काल्पकानां तदन्याम्बुगोलात्मकानामपीत्थम्।।[१]

तथा च–

ये च नीरमया गोलास्तेजोगोलाद्विवस्वतः
स्वल्पाः स्युः सर्वतद्गोले शौक्ल्यमर्धाधिकं भवेत्।।[२]

अमान्तेऽर्कचन्द्रावेकसूत्रगतौ भवतः। सूर्यकक्षाधश्चन्द्रकक्षाऽतोऽमान्ते चन्द्रस्योर्ध्वभाग उज्ज्वलो भवति अधश्चार्थाद् पृथिवीसम्मुखभागोऽनुज्ज्वलो। यथा-यथा चन्द्रोऽग्रे गच्छन् षड्भान्तरितो भवति तदा पूर्णोज्ज्वलितोभागः पृथिव्याभिमुखो भवति। इयं स्थितिः पूर्णिमा संज्ञिका भवति।[३] अमान्ते चन्द्रस्योर्ध्वभागस्तु रविकिरणैः शुक्लो भवति परन्त्वधो भागः कृष्ण अदृश्यश्च भवति स एवामान्तकालः अयमेव चन्द्रस्यास्तकालः। ततश्चन्द्रश्शीघ्रगत्या पूर्वाभिमुखं गच्छन् सूर्याद् पूर्वदिशि यदाऽर्कांशान् (१२°) यावदन्तरितम्भवति तदैव चन्द्रस्य दृश्यभागस्य शुक्लारम्भो भवति। स एव चन्द्रोदयकालः। अर्थात् यदाऽर्कचन्द्रयोः पूर्वापरान्तरं द्वादशांशात्मकं भवति तदा चन्द्रस्योदस्यास्तौ भवतः। यथा सूर्यसिद्धान्ते–

उदयास्तविधिः प्राग्वत् कर्तव्यः शीतगोरपि।
भागैर्द्वादशभिः पश्चाद् दृश्यः प्राग् यात्यदृश्यताम्।।[४]

यदाऽर्कचन्द्रयोरन्तरं भगणचतुर्थांशसमं भवति तदा चन्द्रस्यार्धभागमुज्ज्वलं दृश्यते। अमान्ताद् पूर्णमान्तं यावच्चन्द्रस्य शुक्लभागस्य वृद्धिर्भवति। पूर्णमान्ते शुक्लमानं पूर्णो भूत्वा शनैश्शनैः क्षीयते तावदेवामान्ते शुक्लस्याभावो दृश्यते। यथोक्तं भास्करेण–

कक्षाचतुर्थे तरणेर्हि चन्द्रकर्णान्तरे तिर्यगिनो यतोऽब्जात्।
पादोनषट्काष्टलवान्तरेऽतो दलं नृदृश्यस्य दलस्य शुक्लम्।।

---

१. सि. तत्ववि, शृङ्गोन्नत्याधिकार, श्लो. १–२
२. तत्रैव, बिम्बाधिकारः, श्लो. ३६
३. सूर्य्यादधः स्थस्य विधोरधः स्थमर्ध नृदृश्यं सकलासितं स्यात्।
दर्शेऽथ भार्धान्तरितस्य शुक्लं तत्पौर्णमास्यां परिवर्तनेन।। –सि.शि., गो. शृगो., श्लो. २
४. सूर्यसिद्धान्त, १०.१

उपचितिमुपयाति शौक्ल्यमिन्दोस्त्यजत इनं व्रजतश्च मेचकत्वम्।
जलमयजलजस्य गोलकत्वात् प्रभवति तीक्ष्णविषाणरूपतास्य।।[1]

सूर्यचन्द्रयोर्याम्योत्तरमन्तरं भुजः ऊर्ध्वाधरमन्तरञ्च कोटिः। भुजवर्गकोटिवर्गयोर्योगमूलं कर्णः भवति। कोटेरग्रभागं स्थितञ्चन्द्रं सूर्यः शुक्लरूपं ददाति प्रसङ्गेऽस्मिनाचार्यैरुक्तम्–

यद्याम्योदक् तपनशशिनोरन्तरं सोऽत्र बाहुः
कोटिस्तूर्ध्वाधरमपि तयोर्यच्च तिर्यक् स कर्णः।
दोर्मूलेऽर्कः शशिदिशि भुजोऽग्राच्चकोस्तदग्रे
चन्द्रः कर्णो रविदिगनया दीयते तेन शौक्ल्यम्।।[2]

शृङ्गोन्नत्यानयनविषये स्वयमेव भास्कराचार्येण गणिताध्याये विस्तृतं विवेचङ्कृतम्। अत्र तैः केवलं शृङ्गोन्नति वासनायाः स्वल्पमेव वर्णनं प्रदत्तम्। भास्कराचार्यात् प्राक् पश्चात् वा सर्वे ज्योतिर्विदः शृङ्गोन्नतिविवेचनं कृतवन्तः। तेषां मध्ये विशेषतः कमलाकरभट्टैः भास्करस्य खण्डनं बहुषु स्थलेषु कृतम्। तैश्चन्द्रबिम्बस्य दृश्यशुक्लभागं समुचितं ज्ञात्वा सितांशबिम्बान्तरसूत्रयो साधनञ्च कृत्वा सितांशेभ्यः शुक्लाङ्गुलानि साधितानि पूर्वाचार्याणामपेक्षा सूक्ष्मानि।[3] परन्तु सिताङ्गुलानयनं तेनापि न युक्तियुक्तं विहितम्। अतो म.म.पं. सुधाकरद्विवेदिभिर्वास्तवचन्द्रशृङ्गोन्नतिसाधने एतत्साधनं वास्तवरूपेण कृतम्। तैस्तत्र सर्वेषामाचार्याणां युक्तायुक्तमतानामालोचनं प्रदर्श्य नवीनरीत्या परिलेखोऽपि प्रदर्शितः[4] वास्तवदृश्यवृत्तभूतले वास्तवशुक्लस्य परिणामं दीर्घवृत्तत्वं जायते। प्राचीनैराचार्यैवृत्तत्वमेवाङ्गीकृत्य परिलेखः प्रदर्शितः। कुत्र कस्मिन् देशे सदैव चन्द्र शृङ्गोन्नत्युन्नते भवतः। प्रायः गणितागतेन पञ्चाशदंशात्मकाक्षांशदेशेषु सदा चन्द्रस्योतरशृङ्गं उन्नतं भवति। प्रसङ्गेऽस्मिन् म.म.प. सुधाकरेणोक्तम्। यथा–

त्रिज्यागुण्यः सुधांशोः परमशरगुणः कालजीवाविभक्तः।
चापं लब्धस्य लब्धं यदिह बुधवरैस्तद्युतान्त्यापमांशाः।।

---

१. सि.शि., गो. शृङ्गोवा., श्लो. ३-४ द्रष्टव्यम् - सि.शे., १०
२. तत्रैव, श्लो. ५
३. तदन्तरज्या रविकर्णनिघ्नी चन्द्रार्कबिम्बान्तरसूत्रभक्ता।
लब्धस्य चापं विधुवृत्तसंस्थं तद्भागतिभ्यंशमितं सितं स्यात्।। –सि. तत्ववि., शृङ्गो. अधि., श्लो. ३०
४. वास्तवचन्द्रशृङ्गोनतिसाधनम्, श्लो. ७५-७९

तेभ्योऽनल्पा पलांशाः सितविधिकुशलाः! यत्र तत्रोन्नतिः स्यात्।
शृङ्गस्यैवोत्तरस्यां दिशि सकलतिथिष्वेव विद्वद्वरिष्ठाः।।[१]

विषयेऽस्मिन् म.म.प. बापूदेवशास्त्रिणा तु वास्तवदृश्यवृत्तभूतले वास्तवशुक्लवृत्तस्य लाम्बिकपरिमाणेन प्रतिभायाः दीर्घवृत्तत्वं प्रतिपादितम्। ततस्तै शुक्लाङ्गुलसाधनं प्राचीनाचार्याणामनुसारं स्वीकृतम्। एतेषामपेक्षा श्रीसुधाकरद्विवेदीनाम्मतमेव समीचीनं सम्मानार्हश्च विद्यते। शृङ्गोन्नतेः ह्रासवृद्धीवशेन भूस्थपदार्थेषु मानवादिनाञ्जीवनेषु च परिवर्तनं परिदृश्यते। विशेषतया चन्द्रशृङ्गोन्नतेः प्रयोजनं संहिताग्रन्थेषु समुपलभ्यत इति।

यन्त्राणां विवेचनम्

ब्रह्माण्डे दृश्यमानां ग्रहनक्षत्रतारकाणां स्थितिगत्यादीनां सम्यग् ज्ञानार्थं विविधानां यन्त्राणामावश्यकता प्रतीयते प्रायशः सर्वे आचार्याः ग्रहादीनां ज्ञानार्थं यन्त्राणां निर्माणं प्रयोगञ्च कृतवन्तः। ते केवलं गणिताश्रिता एव नासन्। सर्वप्राचीनग्रन्थे सूर्यसिद्धान्तेऽप्यधोलिखितानान्नवयन्त्राणामुल्लेखो दृश्यते।[२] तानि चैतानि—

१. शङ्कुयन्त्रम्, २. यष्टियन्त्रम्, ३. धनुर्यन्त्रम्, ४. चक्रयन्त्रम्, ५. छायायन्त्रम्, ६. तोययन्त्रम्, ७. मयूरयन्त्रम्, ८. नरयन्त्रम्, ९. वानरयन्त्रम्।

ब्रह्मगुप्तेन ब्राह्मस्फुटसिद्धान्ते सप्तदशयन्त्राणामुल्लेखः कृतः। सूक्ष्मकालस्य ज्ञानं विना यन्त्रं नैव भवितुमर्हतीति। अस्माद्धेतोः ब्राह्मस्फुटसिद्धान्ते आचार्येणाअधोऽङ्कितानि यन्त्राणि विवेचितानि[३]—

१. धनुर्यन्त्रम्, २. तुरीययन्त्रम्, ३. चक्रयन्त्रम्, ४. शंकुयन्त्रम्, ५. यष्टियन्त्रम्, ६. घटिकायन्त्रम्, ७. कपालयन्त्रम्, ८. कर्तरियन्त्रम्, ९. पीठयन्त्रम्, १०. सलिलयन्त्रम्, ११. संज्ञायन्त्रम्, १२. अवलम्बसूत्रयन्त्रम्, १३. छायाकर्णयन्त्रम्, १४. शंकुछायायन्त्रम्, १५. दिनार्धयन्त्रम्, १६. अर्कयन्त्रम्, १७. अक्षयन्त्रं पलांशयन्त्रं वा।

---

१. वास्तवचन्द्रशृङ्गोनतिसाधनम्, श्लो. ८६

२. शङ्कुयष्टिधनुश्चक्रैश्छायायन्त्रैरनेकधा। गुरुपदेशाद् विज्ञेयं कालज्ञानमतन्द्रितैः॥
तोययन्त्रकपालाद्यैर्मयूरनरवानरैः। ससूत्ररेणुगर्भैश्च सम्यक् कालं प्रसाधयेत्॥
पारदाराम्बुसूत्राणि शुल्बतैलजलानि च। बीजानि पांसवस्तेषु प्रयोगास्तेऽपि दुर्लभाः॥ सूर्यसिद्धान्त, १३.२०-२२

३. ब्रा.सि., २२.५-७

भास्करेणवापि कालावयवज्ञानाय यन्त्राणामावश्यकतां प्रदर्शयन् दशयन्त्राणामुल्लेखः कृतः।[1] यथा–

१. गोलयन्त्रम्, २. नाडीवलयम्, ३. यष्टियन्त्रम्, ४. शङ्कुयन्त्रम्, ५. घटिकायन्त्रम्, ६. चक्र-यन्त्रम्, ७. चापयन्त्रम्, ८. तुरीययन्त्रम्, ९. फलकयन्त्रम्, १०. धीयन्त्रम्।

गोलयन्त्रम्

अपवृत्तगरविचिह्नं क्षितिजे धृत्वा कुजेन संसक्ते।
नाडीवृत्ते बिन्दुं कृत्वा धृत्वाथ जलसमं क्षितिजम्।।

रविचिह्नस्य च्छाया पतति कुमध्ये यथा तथा विधृते।
उडुगोले कुजबिन्द्वोर्मध्ये नाड्यो द्युयाताः स्युः।।[2]

प्रसङ्गेऽस्मिनाचार्यैरुक्तं वासना भाष्ये यत् यथोक्तविधिना खगोलान्तर्भूगोलं बद्ध्वा तत्र क्रान्तिवृत्ते मेषादेरारभ्य रविभुक्तराशिभागाद्यं दत्वा तदग्रे यच्चिह्नं तदपवृत्तगरविचिह्नमुच्यते। भगोलं चालयित्वा रविचिह्नं क्षितिजे धार्यम्। तथा धृते सति क्षितिजं प्राच्यां विषुवन्मण्डले यत्र लग्नं तत्र खटिकया बिन्दुः कार्यः। ततः क्षितिजवृत्तं जलसमं यथा भवति तथा गोलयन्त्रं स्थिरं कृत्वा भगोलस्तथाचाल्यो यथा रविचिह्नस्य छाया भूगर्भे पतति। तथा कृते सति विषुवद्वृत्ते क्षितिजबिन्द्वोर्मध्ये यावत्यो घटिकास्तावत्यस्तस्मिन् काले दिनगता ज्ञेयाः। अपवृत्ते मेषादेराभ्य प्राक्क्षितिजपर्यन्तं यद्राशिभागाद्यं तल्लग्नं ज्ञेयम्।

अस्य यन्त्रस्य विस्तृतं वर्णनं निर्माणविधिर्वा गोलबन्धाधिकारे स्वयमेव भास्करेणोक्तम्।[3] प्रसङ्गेऽस्मिन् शंकरबालकृष्णदीक्षितमहोदयस्य 'भारतीयज्यौतिष' नामकः ग्रन्थोऽपि दर्शनीयः। प्रायोऽस्य यन्त्रस्य विवेचनं सर्वैः प्राचीनार्वाचीनाचार्यैः विस्तृतरूपेण कृतम्। अनेन गोलयन्त्रेण 'हिपार्कस' महोदयेन निर्मितस्य 'एस्ट्रोलैव' इत्याख्यस्य यन्त्रस्य कार्यमपि भवितुं शक्यते।[4] ब्रह्मगुप्तलल्लार्यभट्टादयः

---

१. दिनगतकालावयवा ज्ञातुमशक्या यतो विना यन्त्रैः।
वक्ष्ये यन्त्राणि ततः स्फुटानि संक्षेपतः कतिचित्।।
गोलो नाडीवलयं यष्टिः शङ्कुर्घटी चक्रम्।
चापं तुर्यं फलकं धीरेकं पारमार्थकं यन्त्रम्।। –सि.शि., यन्त्राध्यायः, १–३

२. सि.शि. यन्त्रध्या., श्लो. ३–४

३. सि.शि. गोलबन्धाधिकारः श्लो. १–३१

४. भारतीयज्योतिष, पृ. ४५६–४५७

सर्वेराचार्यैर्गोलयन्त्रस्य वर्णनं कृतम्।[१] पूर्वाचार्याणामनुसारं भास्करस्य गोलयन्त्रमपि प्रतिभाति। सर्वैराचार्याः गोलयन्त्रस्य प्रयोगः समानरूपेणाकुर्वन्। अस्य यन्त्रस्य ज्ञानं विना ज्योतिषशास्त्रस्य सम्यक् ज्ञानं नैव भवितुं शक्यते।

नाडीवलययन्त्रम्

दारुमये पाषणमये वा चक्राकारे समनेम्यां षष्टिघट्यात्मकानि चतुर्विंशतिघण्टात्मकानि वा चिह्नानि प्रदर्श्य केन्द्रभागे एका शलाका ध्रुवाभिमुखी स्थिरी कृत्य तस्य छायया नतोन्नतकालस्य ज्ञानं क्रियते। तं चक्रं नाडीवलयधरातले स्थिरं कृत्वा तस्योपरि घटिका-स्वदेशीयोदयमानं - षड्वर्गाणां (लग्न-होरा- द्रेष्काण-नवमांश-द्वादशांश-त्रिशांशानां) चिह्नानि निर्मीय यष्टिछायया एतेषां दिनगतकालमानस्य ज्ञानं भवति। यथोक्तं भास्करेण-

अपवृत्ते कुजलग्ने लग्नं चाथो खगोलनलिकान्तः।
भूस्थं ध्रुवयष्टिस्थं चक्रं षष्ट्या निजोदयैश्चाङ्क्यम्।।

व्यस्तैर्यष्टीभायामुदयेऽर्कं न्यस्य नाडिका ज्ञेयाः।
इष्टच्छायासूर्यान्तरेऽथ लग्नं प्रभायां च।।

केनचिदाधारेण ध्रुवाभिमुखकीलकेऽत्र धृते।
अथवा कीलच्छायातलमध्ये स्युर्नता नाडयः।।[२]

अस्याशस्तु ते स्वयमेव कथयन्ति वासना भाष्ये यथा - 'अत्र चारुदारुमयनिष्टप्रमाणं चक्राकारं समं नेम्यां षष्टिघटिकाङ्कं यन्त्रं खगोलमध्यस्थायां ध्रुवयष्टौ पृथ्वीमध्यस्थाने प्रोतं कार्यम्। तथा स्वोदयप्रमाणैर्मेषादिराशिभिरसमैरुभयपार्श्वयोः षड्वर्गेण च बुद्धिमताङ्कनीयम्। तैश्चोदर्यैर्विलोमैरङ्क्यम्। मेषात् पश्चिमतो वृषो वृषात् पश्चिमतो मिथुन इत्यादि। स चाङ्कनप्रकारः सर्वतो भद्रयन्त्रे यथा मया पठितः।

वृत्तौ चक्रभागैस्तदन्तर्घटीभिः स्वदेशोदयैश्चाङ्कयेदस्य पार्श्वम्।
प्रतिस्वोदयं खाग्निभिः क्षेत्रभागैस्त्रिभागाभिधैर्द्वादशांशैर्नवांशैः।।

---

१. शिष्यधीवृद्धिदतन्त्रम् २१.१-९, सिद्धान्तशेखरः १९ : ३ आर्यभट्टीयगोलपाद, श्लो. १८-२० सिद्धान्तसम्राट, पृ. २-३ अपि च ज्ञानराज यथा-अथ सुसरलवंशस्वर्णताम्रादिवृत्तैर्विरचितसमभागैः गोलयन्त्रं विधाय। इत्यादयः।

२. अन्यच्च बापूदेवः इदमेव नाडीवलयं क्षितिजे प्रकल्पितं चेच्छायायंत्रं भवति। सि.शि., यन्त्राध्याय, श्लो. ५-७

त्रिभागैर्द्विभागैस्तथा स्वस्वनाथैः प्रयत्नेन षड्वर्गमेवं विभज्य।

एवं यन्त्रं कृत्वा यस्मिन् दिने तेन कालज्ञानं तस्मिन् दिने यावनौदयिको रविस्तद्भुक्तान् राशीन् मेषादेर्दत्वा भुज्यमानराशेर्भागान् क्षेत्रभागेषु दत्वाऽग्रे रविचिह्नं कार्यम्। तस्मिन् दिन उदयकाले यष्टिच्छाया या पश्चिमतो गता तस्यां छायायां रविचिह्नं यथा भवति तथा यन्त्रं स्थिरं कार्यम्। ततोऽनन्तरं रविर्यथा यथोपरि याति तथा तथा छायाधो गच्छति। छायार्कचिह्नयोर्मध्ये या घटिकास्ता दिनगता ज्ञेयाः। तथा यष्टिच्छायायां यो राशिर्ये च क्षेत्रांशास्तल्लग्नं ज्ञेयम्। स च षड्वर्गः। अथवा किं खगोलान्तः स्थेन यष्टिप्रोतेन। चक्रान्तरिष्टप्रमाणं कीलकं प्रोतं कृत्वा स कीलको ध्रुवाभिमुखो यथा भवति तथा केनचिदाधारेण चक्रं स्थिरं कार्यम्। तथा कृत इष्टकाले कीलच्छाया यत्र लगति तस्य यन्त्राधश्चिह्नस्य च मध्ये नतनाडिका ज्ञेयाः। इति नाडीवलयम्।

यष्टियन्त्रम्

त्रिज्याविष्कम्भार्धं वृत्तं कृत्वा दिगङ्कितं तत्र।
दत्वाग्रां प्राक् पश्चाद्द्युज्यावृत्तं च तन्मध्ये।।

तत्परिधौ षष्ट्यङ्कं यष्टिर्नष्टद्युतिस्ततः केन्द्रे।
त्रिज्याङ्गुला निधेया यष्ट्यग्राग्रान्तरं यावत्।।

तावत्या मौर्व्या यद्द्वितीयवृत्ते धनुर्भवेत् तत्र।
दिनगतशेषा नाड्यः प्राक् पश्चात् स्युः क्रमेणैवम्।।[1]

वासनाभाष्ये स्वयमेव भास्करो वक्ति यथा समायां भूमौ त्रिज्यामिताङ्गुलेन कर्कटेन वृत्तं दिगङ्कितं च कृत्वा तत्र प्राक् पश्चादग्रा गोलवशादुत्तरा दक्षिणा वा ज्यार्धवद्देया। अग्राग्रयोर्वद्धं सूत्रमुदयास्तसूत्रमुच्यते। अथ तस्यैव वृत्तस्य मध्ये द्युज्यामितेन कर्कटेनान्यद्वृत्तं कृत्वा नाडीषष्ट्याङ्कनीयम्। ततस्त्रिज्या मिताङ्गुलाया ऋजुयष्टेर्मूलं केन्द्रे लग्नं कृत्वाग्रमर्काभिमुखं तथा धार्यं यथा यष्टिर्नष्टच्छाया स्यात्। ततः प्राच्यां दिशि त्रिज्यावृत्ते यदग्राग्रचिह्नं तस्य यष्ट्यग्रस्य च मध्यमृजुशलाकयामित्वा सा शलाका द्युज्या वृत्ते जीवावद्धार्या। न ज्यार्धवत्। ततः शलाकाग्रयोर्मध्ये धनुषि यावत्यो घटिकास्तावत्यस्तदा दिनगता ज्ञेयाः। एवं पश्चिमाग्राग्रयष्ट्यग्रयोर्मध्ये शलाकया दिनशेषा ज्ञेयाः। दिनशेषोनं दिनमानं दिनगतनाड्यो भवन्ति। यतस्तदैक्यं दिनमानम्।

---

१. सि.शि., गो. यन्त्राध्याय, श्लो. २८-३०

अत्रोपपत्तिर्गोलयुक्तयैव। यष्टिस्त्रिज्या। यद्भुवि वृत्तं लिखितं तत् क्षितिजम्। तत्र पूर्वतः पश्चिमतश्चाग्रा। अग्राग्रयोरुपरिगता रेखोदयास्तसूत्रम्। अग्राग्र उदितो रविर्यथा यथाहोत्रवृत्तगत्योपरि गच्छति तथा तथा केन्द्रे निवेशित मूलाया यष्टेरग्रे भ्राम्यमाणे यष्टिर्नष्टद्युतिः स्यात्। यतो यष्ट्यग्रे रविः। अग्रादर्कं यावदहोरात्रवृत्ते यावत्यो घटिकास्तावत्यो दिनगता भवन्ति। तत्राकाशे द्युज्यावृत्तं लेखितुं नायाति। अतोऽग्राग्रयष्ट्यग्रयोरन्तरं शलाकया मित्वा गृहीतम्। ततो भुवि लिखिते द्युज्यावृत्ते तया शलाकया ज्यारूपया धनुषि घटिकाज्ञानं युक्तियुक्तम्।

लल्लब्रह्मगुप्तश्रीपतिभिरपि विस्तृतं वर्णनं कृतमस्य यन्त्रस्य।[१] अनेन यष्टियन्त्रेण पलभादि कालमापकपदार्थानां ज्ञानं भवति। भास्कराचार्यस्य यष्टियन्त्रतः किञ्चिद्भिन्नं यष्टियन्त्रेणार्कचन्द्रान्तरं ततश्च तिथ्यानयनं विधिर्लल्लब्रह्मगुप्ताभ्यां प्रदर्शितम्।

शङ्कुयन्त्रम्

जलधरातलवत्समतलभूमौ गजदन्तेन निर्मितं कीलकं शङ्कुनाम्ना व्यवह्रियते। अस्य कीलकस्य छायया दिग्देशकालज्ञानं भवति। सर्वैराचार्याः शङ्कोर्मानं द्वादशाङ्गुलं गृहीतवन्तः। अत्र करिदन्तस्याभिप्रायः काठिन्यतया दीर्घकालस्थायित्वेन वा वर्तते। अस्य यन्त्रस्य प्रसङ्गे कथयति भास्करः। यथा–

समतलमस्तकपरिधिर्भ्रमसिद्धो दन्तिदन्तजः शङ्कुः।
तच्छायातः प्रोक्तं ज्ञानं दिग्देशकालानाम्।।[२]

सूर्यसिद्धान्तेऽस्य यन्त्रस्य नाम नरयन्त्रमित्युच्यते। यथा–

नरयन्त्रं तथा साधु दिवा च विमले रवौ।
छाया संसाधनैः प्रोक्तं कालसाधनमुत्तमम्।।[३]

अस्योल्लेखः प्रायः सर्वैराचार्यैः स्वस्वग्रन्थेषु कृतः।[४] त्रिप्रश्नाधिकारे मुख्यरूपेणास्य यन्त्रस्योपयोगिता दृश्यते। अनेन यन्त्रेण पलभा–अक्षज्या–लम्बज्या–नतांशज्या–उन्नतांशज्या–छाया–छायाकर्ण–अग्रा–नतकाल–वास्तविकदिक्बिन्दुनाञ्च ज्ञानं भवति। अर्थात् कथितुं शक्यते यत् दिग्देशकालावयवानां ज्ञानं केवलं शंकुयन्त्रेणैव सम्यक् भवति। किञ्चिद् स्पष्टार्थं प्रस्तूयते–

---

१. शिष्यधीवृद्धिद् तन्त्रम्, २१.४१–५४; ब्रह्मस्फुट सिद्धान्त, २०.२१; सिद्धान्तशेखर, २१.२२
२. सि.शि., गो. यन्त्राध्याय, श्लो. ९
३. सूर्यसिद्धान्त, १३.२४
४. शिष्यधीवृद्धिदतन्त्रम्, ८.३१–३३; ब्राह्मस्फुटसिद्धान्त, १९.३८; सिद्धान्त शेखर, २२.३५

दिक्–सूर्योदयास्तसमये शङ्कोः छाया सर्वाधिका तथा च स्पष्टस्थानीयमध्याह्ने शङ्कोः छाया न्यूनतमा भवति। मध्याह्नकाले शङ्कोः न्यूनतमा छाया याम्योत्तरा भवति विषुवद् वृत्ते विषुवद्दिने शंकोच्छाया शून्यम्भवति। सौम्याक्षांशदेशेषु क्रान्तितोऽधिकाक्षाशंदेशेषु छाया उत्तरा क्रान्तितश्च न्यूनाक्षांशदेशेषु छाया दक्षिणा भवति। यथैव याम्यगोलेऽपि यदि क्रान्तितोऽधिकाक्षांशाः स्मुस्तर्हि छाया दक्षिणा परन्तु यदि क्रान्तितोऽक्षाशाः न्यूनाः स्युस्तर्ह्युत्तरदिशि छाया भवतीति। सर्वत्र सर्वेष्वक्षांशदेशेषु स्पष्टस्थानीयमध्याह्ने शङ्कोः छाया सदा याम्योत्तरा भवति। तत्र एका याम्योत्तररेखा कार्या। याम्योत्तररेखोपरि या रेखा लम्बरूपा सा एव वास्तविकी पूर्वापरारेखा भवतीति। शङ्कोः छायया एव सर्वेषु सिद्धान्तग्रन्थेषु दिग्ज्ञानं भवति।[१]

देशाः–सायनमेषतुलासंक्रान्त्योः मध्याह्नकाले द्वादशाङ्गुलशङ्कोः छाया एव पलभा भवति। यथा– **मेषादिगे सायनभागसूर्ये दिनार्धभा या पलभा भवेत्सा।**[२] यत्र पलभा = भुजः, शंकुः = कोटिः, पलकर्णः = कर्णः। इत्यस्मिन् सरलजात्ये–

$$\sqrt{१२^२ + पलभा^२} = पलकर्णः ।$$

$$\because \frac{पलभा \times त्रि}{पलकर्णः} = अक्षज्या। \text{ अस्याश्चापमक्षांशाः।}$$

वाराणसीनगरस्य पलभामानम् = ५.६७२३७३६।

$$\sqrt{१४४ + ३२.१७५८२२} = १३.२७३१२४ \text{ पलकर्णः।}$$

$$\because \frac{५.६७२३७३६ \times १}{१३.२७३१२४} = ०.४२७३५७८ \text{ अक्षज्या।}$$

अस्याश्चापं वाराणसीनगरस्याक्षांशाः = २५° १८′ इतिसिद्धम्।

कालः–क्षितिजात्सूर्योन्नति एव सूर्यस्योन्नतांशचापमानम्। उन्नतांशचापस्य ज्या एव शङ्कुनाम्ना प्रसिद्धास्ति। यथा-यथा सूर्यः खमध्यं प्रति गच्छति तथा-तथा उन्नतांशचापमानं वर्धते। खमध्ये उन्नतांशमानं परमं नतांशमानञ्च शून्यं भवति। उन्नतांशचापस्य ज्या एव नतांशकोटिज्या भवति। शङ्कुर्नतांशकोटज्या नाम्नाऽपि व्यवहृयते। **'क्रान्त्यक्षसंस्कृतिर्नतांशाः'** यद्यर्कः सौम्यगोले– तदाक्षांशक्रान्त्योरन्तरं

१. सूर्यसिद्धान्त ३.१-४, सि.शि.ग.त्रि. श्लो. ८-९

२. ग्रहलाघव. ३.५।

नतांशा:। अतोऽक्षांशनतांशयोरन्तरमत्र क्रान्तिर्भवति। यद्यर्क: याम्यगोले तदाक्षांशक्रान्त्योर्योग: नतांशा:। अत: नतांशाक्षांशयोरन्तरं क्रान्तिर्भवत्यत्र। यदि शङ्को: छाया १४.३३ अङ्गुलात्मिका तदा नतकालमानं किम्? अस्यानयन प्रकार: –

$$\because \frac{\text{छाया}}{१२} = \frac{१४.३३}{१२} = १.१९४१६६७ \text{ नतांशस्पर्शज्या।}$$

अस्याश्चापमानं नतांशा: ५०.०५७०५७

उन्नतांशानां ज्या = शङ्कु: = नतांशकोटिज्या।

$$\frac{\text{नतांशकोटिज्या} - (\text{अक्षांशज्या} \times \text{क्राज्या})}{\text{अक्षांशकोटिज्या} \times \text{क्रान्तिकोज्या}} = \text{नतकालकोज्या।}$$

उत्थापनेन–

$$\frac{\text{कोज्या } (५०.०५७०५८) - \text{ज्या } (२५.३ \times १५.०)}{\text{कोज्या } (२५.३ \times १५.०)} = \frac{.५३१४१६१}{.८७३२७६६} = .६०८५३१२ \text{ नतकालकोटिज्या।}$$

अस्याश्चापम् = ५२.५१६६२५ = ५२° ३१'।

५२.५१६६२५ × ४ = २१०.०६६५ मिनटात्मकम्। अर्थात् ३ होरा: ३० मिनटमितानि ४ सेकेण्डमितानि। १२ हो/० मि/० से – ३ हो/३०मि./४ से. = ८ हो./२९मि./५६ से. वाराणसीनगरस्य स्थानीयकाल:।

यदि नतांशा: पूर्वकपाले स्युस्तर्हि ऋणं पश्चिमकपाले च स्युस्तदा धनम्। स्थानीयसमये स्पष्टान्तरस्य विपरीतसंस्कारेण भारतीयस्टैण्डर्ड समयो भवतीति। अतोऽस्य यन्त्रस्याधिकतरम्महत्वमस्ति ज्योतिषशास्त्रे।

घटिकायन्त्रम्

धातुनिर्मितघटदलरूपपात्रस्य तले एकं लघुछिद्रं निर्माय जलपूरितपात्रे स्थापयेत् ततोऽध: छिद्रेण शनै: शनै: जलागमनेन घटदलरूपं घटिकायन्त्रमेकघट्यां जलपूर्णो भूत्वा जले निमग्नं भवति स्म। एकस्मिन्नहोरात्रे सा घटिका षष्टिधा जले निमग्नं भवति स्म। यथोक्तं भास्करेण–

घटदलरूपा घटिता घटिका ताम्री तले पृथुच्छिद्रा।
द्युनिशनिमज्जनमित्या भक्तं द्युनिशं घटीमानम्।।[1]

प्रसङ्गवशादत्र भास्करेणोक्तम्। यदत्र दशभिः शुल्बस्य पलैरित्यादि यद्घटीलक्षणं कैश्चित्कृतं तद्युक्ति शून्यं दुर्घटं चेत्येतदुपेक्षितम्। दृष्टप्रमाणाकारसुछिद्रं पात्रं घटीसंज्ञमङ्गीकृतम्। द्युनिशनिमज्जनसंख्या यदि षट्त्रिंशच्छतानि पानीयपलानि लभ्यन्ते तदैकेन निमज्जनेन किमिति त्रैराशिकम्। इति घटीयन्त्रम्। सौरमतेऽस्य यन्त्रस्य नाम कपालनामकं जलयन्त्रमस्ति। यथा सूर्यसिद्धान्ते–

ताम्रपात्रमधछिद्रं न्यस्तं कुण्डेऽमलाम्भसि।
षष्टिर्मज्जत्यहोरात्रे स्फुटं यन्त्रं कपालकम्।।[2]

एवं घटीयन्त्रनिर्माणप्रकारः ब्रह्मगुप्त[3]–लल्ल[4]–श्रीपति[5]–प्रभृतीनामाचार्याणां ग्रन्थेषु विस्तृतरूपेण मिलति।

चक्रयन्त्रम्

ध्रुवयष्टिकायां ३६० अंशात्मकमेकं धातुनिर्मितपरिधेः स्थापनाच्चक्रयन्त्रस्याकृतिर्भवति। अनेन यन्त्रेणाभीष्टकाले सूर्यस्य क्रान्तिः रात्रौ च ग्रहनक्षत्राणां क्रान्तिज्ञानं भवति। विषयेऽस्मिन् भास्करेण कथितं यत्–

चक्रं चक्रांशाङ्कं परिधौ श्लथशृङ्खलादिकाधारम्।
धात्री त्रिभ आधारात् कल्प्या भार्धेऽत्र खार्धं च।।

तन्मध्ये सूक्ष्माक्षं क्षिप्त्वाऽर्काभिमुखनेमिकं धार्यम्।
भूमेरुन्नतभागास्तत्राक्षच्छायया भुक्ताः।।

तत्खार्धान्तश्च नता उन्नतलवसंगुणीकृतं द्युदलम्।
द्युदलोन्नतांशभक्तं नाड्यः स्थूलाः परैः प्रोक्ताः।।[6]

---

१. सि.शि., यन्त्राध्याये, श्लो. ८।
२. सूर्यसिद्धान्त, १३.२३।
३. ब्राह्मस्फुटसिद्धान्त, २२.३७।
४. शिष्यधीवृद्धिद, २१.१०–११, ३४–३७।
५. सिद्धान्तशेखर, १९.१९–२०। सिद्धान्तसुन्दर, १९.२।
६. सि.शि., यन्त्राध्याय, श्लो. १०–१२।

अस्य विवेचनप्रसङ्गेऽऽचार्यो वक्ति – धातुमयं दारुमयं वा समं चक्रं कृत्वा तन्नेम्यां शृंखलादि-राधार: शिथिल: कार्य:। चक्रमध्ये सूक्ष्मं सुषिरमाधारात् सुषिरोपरिगामिनी लम्बवदूर्ध्वरेखा कार्या। तन्मत्स्यतोऽन्या तिर्यग्रेखा चात्र कार्या। तच्चक्रं परिधौ भगणांशैरङ्कयित्वाधारात् त्रिभ इति नवति भागान्तरे तिर्यग्रेखाततत्परिधिसंपाते धात्री क्षिति: कल्प्या। भार्धेऽन्तर ऊर्ध्वरेखानेमिसंपाते खार्धं कल्प्यम्। सुषिरे सूक्ष्मा शलाका प्रवातव्या। सा चाक्षसंज्ञा। तच्चक्रमर्काभिमुखनेमिकं च यथा भवति तथाधारे धार्यम्। तथा धृतेऽक्षस्य छाया परिधौ यत्र लगति तत्कुजचिह्नयोरन्तरे येऽंशास्ते रवेरुन्नतांशा: ये छायाखार्धयोरन्तरे ते नतांशा ज्ञेया:। एवमत्र नतोन्नतांशज्ञानमेव भवति। अतोऽन्यैर्घटिका अप्यानीता:। तद्यथा। तस्मिन् दिने गणितेन मध्यंदिनोन्नतांशान् दिनार्धमानं च ज्ञात्वानुपात: कृत:। यदि मध्यंदिनोन्नतांशैर्दिनार्धनाड्यो लभ्यन्ते तदैभि: किमित्येवं स्थूला घटिका: स्यु:।

पुष्यमघा शतिभिषक्रेवतीनक्षत्रेषु कावपि द्वौ नक्षत्रौ यदा चक्रयन्त्रस्य परिधिधरातले संलग्नौ भवेतां तदा ग्रहाणां वेधकार्यं कर्तव्यम्। अनया रीत्या ग्रहाणां भोगशरांशा: ज्ञाता: भविष्यन्ति। यथोक्तं भास्करेण–

पैत्रर्क्षपुष्यान्तिमवारुणानमृक्षद्वयं नेमिगतं यथा स्यात्।
दूरेऽन्तरेऽल्पेषु भखेचरौ वा तथात्र यन्त्रं सुधिया प्रधार्यम्।।
नैमिस्थदृष्ट्याक्षगतं पश्येत् खेटं च धिष्ण्यस्य च योगताराम्।
नेम्यङ्कयोरक्षयुजोस्तु मध्ये येऽंशाः स्थिता भध्रुवको युतस्तैः।।
प्रत्यक्स्थिते भेऽथ पुर:स्थिते तैर्हीनो ध्रुवः स्यात् खचरस्य भुक्तम्।।[1]

चापयन्त्रं तुरीययन्त्रं वा–

दलीकृतं चक्रमुशन्तिचापं कोदण्डखण्डं खलु तुर्यगोलम्।।[2]

परिधे: (चक्रस्य) अर्धभागं चापयन्त्रं चतुर्थांशभागञ्च तुरीययन्त्रं भवति। इमे द्वे यन्त्रे याम्योत्तरवृत्तधरातले स्थिरं कृत्वा वेधेन ग्रहनक्षत्राणां नतांशयाम्योत्तरलंघनकालयोर्ज्ञानं भवति। यदा नतांशज्ञानं तदा क्रान्तिज्ञानं सुगमतया भवति। यथा – शंकुयन्त्रविवेचने उक्तम्। अत्राक्षांशमानं स्थिरं परन्तु क्रान्तिमानं तु न्यूनाधिकम्। अत: नतांशमानमपि न्यूनाधिकं भवति। सायनविषुवद्संक्रान्त्यो:

१. सि.शि. यन्त्राध्याय:, श्लो. १३–१४$\frac{१}{२}$

२. सि.शि. यन्त्रा, श्लो. १५

(मार्चमासस्य २१ तमे तथा च सितम्बरमासस्य २३ तमे दिनाङ्के) क्रान्तिमानं शून्यम्। अतः नतांश-मानमक्षांशतुल्यम्। अत्र क्रान्तेरभावाच्चरपलानामप्यभावो भवति। अतः विषुवत्संक्रान्तौ रात्रिदिनमाने तुल्ये भवतः। चरज्यामानेन दिनरात्रिमानेऽपि न्यूनाधिकता भवति। यथा–

दिनमानम् –

अक्षांशस्पर्शज्या × क्रान्तिस्पर्शज्या = चरज्या अस्याश्चापञ्चरचापम्भवति।

चरचापम् × १० = चरपलानि। चरपलानि षष्ठिभिर्भक्तेसति चरघटी भवति।

१५ ± चरघटी = दिनार्धम् × २ = दिनमानम्।

६०-दिनमानम् = रात्रिमानम्भवति सौम्ययाम्यगोलयोः।

सूर्योदयास्तौ –

चरचापम् × ४ = चरमिनटमितानि।

६.०० होरा ∓ चरमिनटमितानि = सूर्योदयः, सौम्ययाम्यगोलयोः, क्रमशो भवति

१२.०० होराः – सूर्योदयः = सूर्यास्तः।

सौम्याक्षांशदेशेषु सौम्ययाम्यक्रान्त्योरेतादृशं गणितं भवतीति। परन्तु याम्याक्षांशदेशेषु सौम्ययाम्यक्रान्त्योः चरमिनटमितानां संस्कारो विपरीतो भवति। अनेन विधिना साधितसूर्योदयास्तयोः स्पष्टान्तरस्य विपरीतं संस्कारं कृत्वा भारतीयमानकसमयानुसारं (स्टैण्डर्डटाईम इत्यस्यानुसारं) सूर्योदयास्तौ भवतः।

सायनार्कस्य भोगांशाः –

$$\frac{\text{त्रिज्या} \times \text{क्रान्तिज्या}}{\text{परमक्रान्तिज्या}} = \text{सायनभोगांशज्या।}$$

अस्याश्चापं सायनभोगांशाः। यदि मेषादित्रिषु राशिषु सूर्यो भवेत्तदोपलब्धसूर्यभोगांशा एवात्र स्पष्टसायनसूर्यः। यदि कर्कादित्रिषु राशिषु सूर्यो भवेत्तदा षड्राशिषु भोगांशान् व्ययीकृतेन, तुलादि-त्रिषु राशिषु यदि सूर्यो भवेत्तदा षड्राशिषु भोगांशान् योजनेन यदि च मकरादित्रिषु राशिषु सूर्यो भवेत्तदा द्वादशराशिषु भोगांशान् व्ययीकृतेन सायनस्पष्टसूर्यः तथा चायनांशसंस्कारेण निरयणस्पष्टसूर्यो भवति।

अतः याम्योत्तरधरातलस्थद्वाभ्यां चापतुर्याभ्यां यन्त्राभ्यां स्पष्टमध्याह्नकालेऽक्षांश-क्रान्ति-नतांश-सूर्योदय-सूर्यास्त-दिनमान-गोलज्ञान-सायनभोगांश-अग्रेत्यादीनां पदार्थानां ज्ञानं भवति तथा च रात्रौ

ग्रहनक्षत्राणां याम्योत्तरलङ्घनकालस्य ज्ञानमुदयास्तक्रान्तिसायनभोगांशादीनाञ्च ज्ञानमपि सुगमप्रकारेण भवति। अत: ज्योतिषशास्त्रे परमोपयोग्यस्तीदं यन्त्रम्। प्रसङ्गेऽस्मिन् श्रीमता पं. श्रीकल्याणदत्तशर्ममहोदयेन विरचिता लघुपुस्तिका 'म.म.पं. सुधाकरद्विवेदी वेधशाला-परिचय' इति दर्शनीया अस्ति। प्राय: सर्वेराचार्यैरस्ययन्त्रस्य वर्णनं कृतम्।[1]

फलकयन्त्रम्

कर्तव्यं चतुरस्त्रकं सुफलकं खाङ्काङ्गुलैर्विस्तुतं
विस्ताराद्द्विगुणा यतं सुगणकेनायाममध्ये तथा।
आधारः श्लथशृंखलादिघटितः कार्या च रेखा तत-
स्त्वाधारादवलम्बसूत्रसदृशी सा लम्बरेखोच्यते।।

लम्बं नवत्यङ्गुलकैर्विभज्य प्रत्यङ्गुलं तिर्यगतः प्रसार्य।
सूत्राणि तत्रायतसूक्ष्मरेखा जीवाभिधानाः सुधीया विधेयाः।।

आधारतोऽधः खगुणाङ्गुलेषु ज्यालम्बयोगे सुषिरं च सूक्ष्मम्।
इष्टप्रमाणा सुषिरे शलाका क्षेप्याक्षसंज्ञा खलु सा प्रकल्प्या।।

षष्ट्यङ्गुलव्यासमतश्च रन्ध्रात् कृत्वा सुवृत्तं परिधौ तदङ्क्यम्।
षष्ट्या घटीनां भगणांश कैश्च प्रत्यंशकं चाम्बुपलैश्च दिग्भिः।।

अग्रे सरन्ध्रा तनुपट्टिकैका षष्ट्यङ्गुला दीर्घतया तथाङ्क्या।[2]

अत्र स्वयमेवोक्त आचार्येणाशय: यत् - अत्रादौ धातुमयं श्रीपर्ण्यादिदारुमयं वा फलकं चतुरस्त्रं श्लक्ष्णं समं कर्तव्यम्। तच्च नवत्यङ्गुलविस्तारं द्विगुणविस्तारदैर्घ्यम्। तत्समीपे दैर्घ्यमध्ये तस्याधार: शिथिल: शृङ्खलादि: कार्य:। आधारे धृतं यन्त्रं यथा लम्बमानं स्यात् तथा धृते फलक आधारादध: सूत्रमवलम्बरेखा कार्या। सा च लम्बसंज्ञा। तं लम्बं नवति भागं कृत्वा भागे भागे तिर्यग्रेखा दीर्घा कार्या। तिर्यक्त्वं तु लम्बभवान्मत्स्यात्। सा रेखा ज्यासंज्ञा ज्ञेया। आधारादधस्त्रिंशदङ्गुलान्तरे या ज्या तस्या लम्बस्य च सम्पाते सुषिरम्। तत्रेष्टप्रमाणा शलाका क्षेप्या। साक्षसंज्ञा। तस्माद्रन्ध्रात् त्रिशंदङ्गुलेन कर्कटकेन वृत्तरेखा कार्या। सा षष्टिघटिकाभिर्भगणांशकै: खषडग्निसंख्यै: प्रत्यंशं दशभि: पानीयपलैश्चाङ्क्या।

---

१. ब्राह्मस्फुटसिद्धान्ते, २२.१०-१७; द्रष्टव्यम् - सि.शि., यन्त्राध्याय, पृ. ४५८-४५९ टिप्पणी।
२. सि.शि., यन्त्राध्याय, श्लो. १८-२२

अथ ताम्रादिमयी वंशशलाकामयी वा पट्टिका षष्ट्यङ्गुला दीर्घतया तैरेव फलकाङ्गुलैस्तथैवाङ्किता कार्या। सा पट्टिकार्धाङ्गुलविस्तृता। एकस्मिन्नग्रेऽङ्गुलविस्तृता कुठाराकारा कार्या:। तत्र विस्तारमध्ये छिद्रं कार्यम्। अक्षप्रोताया: पट्टिकाया: लम्बोपरि घृताया एकं पार्श्वं यथा लम्बरेखां न जहाति सा जहाति तथा सरन्ध्रा कार्येत्यर्थं।

यत् खण्डकै स्थूलचरं पलाद्यं तद्गोकुहृत् स्याच्चरशिञ्जिनीह।[१] यत् खण्डकोत्थं चरार्ध पानीयपलात्मकं तस्यैकोनविंशति भागोऽत्र चरज्या ज्ञेया। तानि खण्डानि। दिङ्नागसत्र्यशगुणै र्विनिघ्नी पलप्रभा स्युश्चर खण्डकानीति। तानि तथा सार्धचतुरङ्गुले पलप्रभादेशे।

अत्रोपात्ति: – खण्डकैश्चरसाधने कथितैव। तच्चरं रूपतश्चरज्यारूपमेवागच्छति। तच्च पानीय-पलात्मकम्। अतस्तत् षड्गुणितमस्वात्मकं स्यात्। ततोऽनुपात:। यदि त्रिज्याव्यासार्ध एतावती चरज्या तदा त्रिंशद्व्यासार्धे कियतीति। अत्र त्रिंशच्चरज्याया गुणकस्त्रिज्या हर:। अत: षडभिस्त्रिंशता च त्रिज्यापवर्तने कृते जात एकोन विंशतिर्हर:। रूपं गुण:। फलमत्र यन्त्रे चरज्येत्युपपन्नम्।

धीयन्त्रम्

अथ किमु पृथुतन्त्रैर्धीमतो भूरियन्त्रै: स्वकरकलितयष्टेर्दत्तमूलाग्रदृष्टे:।
न तदविदितमानं वस्तु यददृश्यमानं दिवि भुवि च जलस्थं प्रोच्यतेऽथ स्थलस्थम्।।[२]

कालसाधनार्थे ब्रह्मगुप्तभास्कराचार्ययो: ग्रन्थेषु स्वयंवहयन्त्रस्य प्रयोगोऽपि दृश्यते। द्वादशाङ्गुलशङ्को: वर्णनमथर्वज्योतिषेऽपि मिलति।[३] एतेन स्पष्टं भवति यत् शङ्कुयन्त्रमतिप्राचीनमस्ति। यंत्राणां विवेचनप्रसङ्गे आर्यभट्टीयगोलपादे केवलं गोलयन्त्रस्य विवेचनमस्ति। अन्येषां यन्त्राणां तत्र काऽपि चर्चा नास्ति। केवलन्तत्र कालसाधनाय पारातेलजलैर्भ्रमत् गोलकस्य विवेचनं मिलति।[४] भास्कराचार्यै: ब्रह्मगुप्तलल्ला-चार्यसदृशमेव किञ्चिन् न्यूनाधिप्रकारेण यन्त्राणां विवेचनं कृतम्। पञ्चसिद्धान्तिका आर्यभट्टीय-वर्तमानसूर्यसिद्धान्तशिष्यधीवृद्धिदादिग्रन्थेषु तुरीययन्त्रस्योल्लेखो नास्ति। अस्माकं सर्वेषां यन्त्राणामविष्कर्ता-स्माकमेवाचार्या: सन्तीति मतमस्ति शंकरबालकृष्णदीक्षितमहोदयस्य। फलकयन्त्रस्याविष्कारक: भास्कराचार्य एवास्ति। द्वितीयार्यसिद्धान्त–रोमश–शाकल्य–सोमसिद्धान्तेषु यन्त्राणां वर्णनं किञ्चिदपि नास्ति। सूर्यसिद्धान्तीय

---

१. सि.शि., यन्त्राध्याय, श्लो. २२
२. तत्रैव, श्लो. ४०.
३. भारतीयज्योतिष, पृ. ४५९
४. आर्यभट्टीय गोलपाद, २२

नरवानरमयूरयन्त्राणामल्लेखोऽन्यत्र कुत्राऽपि न मिलति। यन्त्राणां विवेचनप्रसङ्गे निम्नाङ्किता ग्रन्था उपलब्धः भवन्तीति।[1] यथा–

सर्वतोभद्रयन्त्रम्–सिद्धान्तशिरोमणेरनुसारमस्य ग्रन्थस्य लेखकः भास्कर एवेति परन्तु सम्प्रत्ययं कुत्राऽपि न मिलति।

यन्त्रराजः–१२९२ तमे शकवत्सरे १८२ श्लोकेषु महेन्द्रसूरिमहोदयेनास्य ग्रन्थस्य रचना कृता।

ध्रुवभ्रमयन्त्रम्–१३१० तमे शकाब्दे ३१ श्लोकेषु पद्मनाभमहोदयेनस्य रचना कृता।

प्रतोदयन्त्रम्–ग्रहलाघवकारगणेशदैवज्ञस्य त्रयोदशश्लोकेष्वयं ग्रन्थोऽस्ति।

गोलानन्द–चिन्तामणिदीक्षितमहोदयोऽस्त्यस्य ग्रन्थस्य रचनाकारः। ग्रन्थेऽस्मिन् १२४ पद्यानि सन्तीति।

यन्त्रचिन्तामणिटीकाकारः रामः लिखिति यत् यन्त्राणां विवेचनप्रसङ्गे बहुनि पुस्तकान्युपलब्धानि भवति। यथा–

विलोकितानि यन्त्राणि कृतानि बहुधा बुधैः।
मतः शिरोमणिस्तेषां यन्त्रचिन्तामणिर्मम।।[2]

बहुकालानन्तरं वेधप्रक्रियायामष्टादशशताब्द्यां जयपुरनरेशमहाराजासवाईजयसिंहद्वितीयमहोदयेन समरकन्दस्थित 'मिर्जा उलूगवेग' द्वारा निर्मितवेधशालायाः यन्त्राणामनुसारं दिल्ली-जयपुर-काशी उज्जैन्याादिनगरेषु वेधशालानां स्थापना कृत्वा ज्योतिषशास्त्रस्य वेधप्रक्रियायां महत्वपूर्णं योगदानं कृतम्। सर्वप्रथमं दिल्लीनगरे तदनन्तरं चान्येषु नगरेषु वेधप्रक्रियाया एकरूपता (एकवाक्यता) हेतोः वेधशाला-नान्निर्माणन्तैः कृतम्। एतासु वेधशालासु सम्राट्- षष्ठ्यं-राशिवलय-जयप्रकाश-कपाल-राम-दिगंश-नाडीवलय-दक्षिणोदग्भित्ति-चक्र-क्रान्तिवृत्तादियन्त्राणि सन्ति। वर्तमान एका वेधशाला सम्पूर्णानन्दसंस्कृत-विश्वविद्यालये पं. श्रीकल्याणदत्तशर्ममहोदयैर्विनिर्मिता। तैरपि जयसिंहवेधशालानुसारन्तत्र यन्त्राणां निर्माणं विहितम्। तस्यामेव वेधाशालायां शङ्कुचापतुरीययन्त्रादिभिः वेधं सम्पाद्योपर्युक्ता केचन तथ्या अत्र सम्पादिताः सन्तीति।

---

१. भारतीय ज्योतिष, पृ. ४६३-४६५; सूर्यसिद्धान्त भूमिका, उदयनाराण मिश्र, पृ. ११४

२. भारतीय ज्योतिष, पृ. ४६५

ज्यौतिषशास्त्र आधुनिकनिर्मितयन्त्राणां योगदानम्

ज्योतिषशास्त्रे वेधोपलब्धस्य नूतनज्ञानस्याधिकम्महत्त्वं वर्तते। अतो ज्योतिर्विद्याया आत्मा वेध एव यतो हि वेधशालासु सम्पनानि प्रचलितानि नूतन-नूतनानि वेधकार्याण्येव ज्योतिषशास्त्रस्य जीवनम्। यदा प्रथमं १६०९ तमे खीष्टाब्दे 'गैलीलियो' (१५६४-१६४२ ई.) महाभागैः दूरदर्शकयन्त्रस्याविष्कारङ्कृतम्। तत एव ज्योतिषशास्त्रे चमत्कृतियुतं परिवर्तनं प्रारब्धम्। तदनन्तरन्दूरदर्शकयन्त्रस्योत्तरोत्तरं विकासं भूत्वा नूतन-नूतनग्रहोपग्रहाणाञ्चान्वेषणमभूत्। अत्रेदमपि वक्तुं शक्येत यद् दूरदर्शकयन्त्रस्याविष्कारकालादेव ज्योतिषशास्त्रस्य नूतनयुगारम्भोऽभवत्। वेधशालासु वेधोपयोगीनां यन्त्राणां यथार्थव्याख्याकरणार्थं भौतिकशास्त्रस्य प्रयोगशालायां तदसम्बन्धितपुस्तकानाञ्चावश्यकतावश्यमेव भवतीति। 'पलोमर' नामके पर्वते स्थापिताधुनिकवेधशालास्वग्रणीवेधशालायां द्विशत्-इञ्चीय परावर्तनात्मकं विशालतमं दूरदर्शकयन्त्रं विद्यते। अनेकानि भीमकाययन्त्राण्याधुनिकवेधशालासु दृश्यन्ते परन्तु तेषु सर्वाधिकमाकर्षति दूरदर्शकयन्त्रं तथा चाधुनिकयुगे ज्योतिषशास्त्रस्य विकासकार्येऽपि सर्वाधिकं योगदानं दूरदर्शकयन्त्रस्यैवास्ति।[१]

दूरदर्शकयन्त्राणि—खगोलीयपिण्डानां यथार्थज्ञानाय स्पष्टदर्शनाय भौतिकरसायनिकसंरचनाज्ञानाय च विभिन्नानि यन्त्राणि दृश्यन्ते परन्तु तेषु यन्त्रेषु दूरदर्शकयन्त्रमेव सर्वाधिकं सफलं महत्वपूर्णञ्च वर्तते। दूरदर्शकयन्त्राणि द्विधा विभक्तानि सन्ति[२] - १. तालयुक्तदूरदर्शकयन्त्राणि, २. मुकुरयुक्तदूरदर्शक-यन्त्राणि।

१. तालयुक्तदूरदर्शकयन्त्राणि—तालदूरदर्शकन्तु साधारणं 'फोटोग्राफर' महोदयस्य चित्रग्राहक (केमरायन्त्रम्) यन्त्रसममेव भवति परन्तु केवलं तस्य दैर्घ्यमानमेव तस्मादधिकम्। साधारणं केमरायन्त्रस्य तालस्य (लेन्स) व्यासमानं १.५ इञ्चतः २ इञ्चमितं भवति परन्त्वधिकतमं द्वि- इञ्चीयमानात् न्यूनमेव भवति। नीहारिकाणां चित्रग्रहणार्थं प्रयुक्ततालस्य व्यासमानं चत्वारिंशद् इञ्चमितं भवति। अतो ज्योतिर्विदानान्दूरदर्शककेमरायन्त्रस्याकारः दीर्घः 'तोप' यन्त्रवत् भवतीति। अस्मिन् यन्त्रे द्वे ताले भवतः। प्रथममभिदृश्यतालं द्वितीयञ्च चक्षुस्तालमिति।

२. मुकुरयुक्तदूरदर्शकयन्त्राणि—नतोदरदर्पणयुक्तदूरदर्शके तालस्यापेक्षा तत्र एको नतोदरदर्पणः प्रयुज्यते। अयं दर्पणो वृत्ताकारो कांचनिर्मितो भवति। अल्मूनियमा दिपरावर्तनकारिधातुभिराच्छादितं भवत्यस्य बाह्यपृष्ठभागम्। अयं नतोदरदर्पणोऽपि तालवत् कार्यं करोतीति। यथा तालस्तारकस्य प्रकाशकिरणान्नेकबिन्दौ एकीकृतं कृत्वा प्रतिबिम्बस्य निर्माणं करोति तथैव नतोदरदर्पणोऽपि

---

१. सौरपरिवार, पृ. ५९-२०५; नीहारिकायें, पृ. ३-१५; अर्वाचीनज्योतिर्विज्ञानम्, पृ. १७३-१९४।

२. नीहारिकायें, पृ. ५।

तारकादागतप्रकाशकिरणान्नेकबिन्दौ एकीकरणं कृत्वा प्रतिबिम्बस्य निर्माणं करोति। तदनन्तरं तं प्रतिबिम्बं 'फोटोग्राफी' यन्त्राय परावर्तनं कृत्वा तारकस्य चित्रमुपलभ्यते। सर्वाणि वृहदकायदूरदर्शकयन्त्राणि मुकुरयुक्तानि भवन्ति यतो हि चत्वारिंशद् इञ्चप्रमाणेभ्योऽधिकताल: स्वभारेण विकृतं भूत्वा तारकचित्रानपि विकृतङ्करोतीति। स्थूलत्वेन तालस्य पारदर्शकता न्यूनं भवति। अतस्तालस्य स्थूला दीर्घता- प्रमाणञ्च चत्वारिंशदिञ्चमितादधिकम्भूत्वोपयोगी न भवति परन्तु दर्पणस्य स्थूलत्वमावश्यकतानुसारं न्यूनाधिकं भवितुं शक्यते। दर्पणस्य सुदृढ़ीकरणाय तस्य पृष्ठभागे मेरुदण्डस्यापि निर्माणम्भवितुं शक्यते। यथा द्विशत्–इञ्चीयदूरदर्शकयन्त्रे भवति।

दूरदर्शकयन्त्रस्य तिस्रः शक्तयः

१. यया लघुवस्तूनि वृहत्तमानि दृश्यन्ते सा प्रथमाभिवर्धनशक्तिः।

२. यया मन्दवस्तूनि स्पष्टानि दृश्यन्ते साऽस्ति द्वितीया प्रकाशग्राहिका शक्तिः।

३. या द्विकादीनां नक्षत्रद्वयस्य परस्परं वैभिन्न्यं प्रकटी करोति सास्ति तृतीया विश्लेषिणी शक्तिः।

प्राय: आधुनिकवेधशालासु निम्नलिखितानि यन्त्राणि दृश्यन्ते। यथा–

१. याम्योत्तरवृत्तयन्त्रम्।

२. कालाङ्कयन्त्रम्।

३. विषुवदीयदूरदर्शकयन्त्रम्।

४. घटिकायन्त्राणि।

५. 'फिलर' सूक्ष्ममापकं यन्त्रम्।

६. नतांशदूरदर्शकयन्त्रम्।

७. अट्टालिकादूरदर्शकयन्त्रम्।

८. रश्मिविश्लेषकयन्त्रम्।

९. फोटोकैमरायन्त्रम्।

१०. रेडियोटेलिस्कोपयन्त्रम्।

प्रकीर्णसमीक्षणम्

ऋतवः

शिरोमणावृतुवर्णनमेकः पृथगध्यायोऽस्ति परन्तु तत्राचार्येण ऋतूनां सैद्धान्तिकं रूपं न प्रदर्शितमपितु प्राकृतिकं काव्यमयं मनोहारिवर्णनं कृतम्। अतः प्रसङ्गादत्र केवलमृतूनां सैद्धान्तिकं विवेचनमेव समासेन प्रस्तूयते।

अर्कस्य राशिचक्रे भ्रमणवशादेव ऋतव जायन्ते। यदाऽर्कः सायनमीनादिद्वादशराशिषु भ्रमति तदा क्रमेण बसन्तग्रीष्मवर्षाशरद्धेमन्तशिशिराख्यषडर्तवो भवन्ति। व्यवहारे निरयणमानेनापि ऋतूनां निर्धारणं दृश्यते परन्तु तत् समीचीनं नास्ति। वैदिककालादेवास्मिन् विषये सायनमानस्य प्रयोगो दृश्यते। वेदेषु केवलं ऋतूनां संख्याविषये एव विवादो दृश्यते। कुत्रचित् पञ्च, कुत्रचित् त्रयः कुत्रचिच्च षडर्तवो निर्दिष्टा सन्ति परन्त्वधिकतरस्थानेषु षडर्तूनामेव वर्णनं दृश्यते।[१] यथा शतपथब्राह्मणे **'बसन्तोग्रीष्मो वर्षाः। ते देवा ऋतवः शरद्धेमन्तः शिशिरस्ते पितरो . . . . . . स (सूर्यः) यत्रोदगा वर्तते'**[२]। परन्त्वत्रैव[३] माधवाचार्यानुसारं त्रयाणामृतूनामेव व्यवहारो दृश्यते। बहुषु स्थलेषु हेमन्तशिशिरयोः समासेन पञ्चैव ऋतूनां विवेचनमुपलभ्यते। यथा – **'पञ्च शारदीयेन यजेत। . . . . . . .पञ्च वा ऋतवः संवत्सरः।'**[४] **पुनश्च – 'द्वादशमासाः पञ्चर्तवो हेमन्तशिशिरयोः समासेन'**[५] इत्यादयः। ऋतूणामारम्भो वसन्तादेव भवति अस्मिन् क्रमे न कश्चन विवादो दृश्यते। अत्र वेदा अपि प्रमाणम् यथा – **'मुखं वा एतदृतूनां। यद्वसन्तः'**[६] **पुनश्य – 'तस्य ते (सम्वत्सरस्य) बसन्तः शिरः ग्रीष्मो दक्षिणः पक्षः, वर्षा पुच्छं, शरदुत्तरः पक्षः, हेमन्तो मध्यम्'**[७] अत्र पक्षिरूपेण ऋतूनां समवायः कल्पितः। अत्र स्फुटं यद् ऋत्वात्मकखगस्योपर्युक्ता वर्णिता ऋतव एव तस्य शरीरावयवाः सन्ति। बहुषु स्थलेषु इदमपि वर्णनं मिलति यदृत्वात्मकपात्रस्य द्वौ मुखौ स्तः परन्तु कः? जानति यदृतूनां मुखं कोऽस्ति? यथा– **'उभयतो मुखमृतुपात्रं भवति को हि तद्वेद यदृतूनां मुखम्'**[८]।

---

१. तैत्तिरीयसंहिता, ४.३.२, ५.६.२३, ७.५.१४; शतपथब्राह्मण, १.६.३.३५-३६
२. शतपथब्राह्मण, २.१.३; द्रष्टव्यम् – भारतीयज्योतिष, पृ. ४७
३. तत्रैव, ३.४.४.१७; द्रष्टव्यम् – तत्रैव, पृ. ४९
४. तैत्तिरीयब्राह्मण, २.७.१०
५. ऐतरेयब्राह्मण, १.१
६. तैत्तिरीयब्राह्मण, १.१.२.६-७
७. तत्रैव, ३.१०.४.१
८. तैत्तिरीयसंहिता, ६.५.३

वेदेत्तर साहित्येष्वपि सर्वत्र षडर्तूनां वर्णनं दरीदृश्यते। अत एवास्माकं देशे षडर्तूनां व्यवहारो दृश्यते परन्तु पाश्चात्यदेशेष्वद्याप्येकस्मिन् वत्सरे बसन्तो ग्रीष्मः शरद् शिशिरश्च चत्वार ऋतवो भवन्तीति मन्यन्ते। बसन्तस्य कालः (९२ दिनानि २०.२ होराः), बसन्तसम्पातात् कर्क संक्रान्तिपर्यन्तः, ग्रीष्मस्य कालः (९३ दिनानि १४.४ होराः) कर्कसंक्रान्तितः शरद्सम्पात् पर्यन्तः, शरदः कालः (८९ दिनानि १८.७ होराः) शरत् सम्पातान् मकरसंक्रान्तिपर्यन्तो तथा च शिशिरस्य कालः (८९ दिनानि ०.५ होरा) मकरसंक्रान्तितः बसन्तसम्पातपर्यन्तो भवतीति।[१]

वीथयः

भुवनकोशप्रसङ्गे पुराणेष्वेकं महत्वपूर्णं विषयं दरीदृश्यते। खगोलस्य विभाजकवृत्तं नाडीवृत्तमस्ति अर्थात् नाडीवृत्तमेव खगोलस्य विषुवद्वृत्तम्। अस्माद्वृत्तादधोर्ध्वे (दक्षिणोत्तरे) चतुर्विंशत्यंशात्मके द्वे वृत्ते स्तः। ऊर्ध्वे (उत्तरे) कर्कवृत्तं, तथा च दक्षिणे (अधोभागे) मकरवृत्तम्। सम्प्रति विषुवद्वृत्ततस्तयोर्दैर्घ्यमानं सार्धत्रयोविंशत्यंशात्मकासन्नं वर्तते। अनयोर्द्वयोर्वृत्तयोरन्तरितो भागः उष्णकटिबन्ध नाम्ना प्रसिद्धः। तथैव द्वाभ्यां ध्रुवाभ्यां सार्धत्रयोविंशत्यंशात्मको द्वौ भागौ शीतकटिबन्धाख्यौ स्तः शीतोष्णकटिबन्धौ विहाय द्वौ भागौ अनयोरन्तरितौ अपि स्तः। अनेन प्रकारेणास्माकं खगोलः पञ्चभागेषु विभक्तः।

पुराणानुसारमुत्तरस्थसप्तर्षिमण्डलदक्षिणस्थागस्त्यतारकयोर्मध्ये ऐरावत्-जरद्गव-वैश्वानराख्यानि त्रीणि मार्गाणि सन्ति। प्रत्येकं मार्गे त्रयो वीथयस्तथा च प्रत्येकं वीथौ त्रीणि-त्रीणि नक्षत्राणि सन्तीति। यथा पुराणेषु–

दक्षिणोत्तरमध्यानि तानि विन्द्याद्यथाक्रमम्।
स्थानं जरद्गवं मध्ये तथैरावतमुत्तरम्।।

वैश्वानरं दक्षिणतो निर्दिष्टमिह तत्वतः।
नागवीथ्युत्तरा वीथी ह्यजवीथिस्तु दक्षिणाः।।[२]

नागवीथ्युत्तरं यच्च सप्तर्षिभ्यश्च दक्षिणम्।
उत्तरः सवितुः पन्था देवयान इति स्मृतः।।[३]

---

१. अर्वाचीनं ज्योतिर्विज्ञानम्, पृ. २२-२४

२. मत्स्यपुराण, १२४.५१-५२।

३. वायुपुराण, १.५०.२१६; ब्रह्माण्डपुराण, १.२१.१६८।

उत्तरं यदगस्त्यस्य अजवीथ्याश्च दक्षिणम्।
पितृयानः स वै पन्था वैश्वानरः पथाद् बहिः।।[१]

वीथ्याश्रयाणि ऋक्षाणि ध्रुवाधारेण वेगितः।।[२]

खस्था क्रान्तिवलयासन्ना सर्वाणि सप्तविंशतिनक्षत्राणि नववीथीषु विभक्तानि सन्ति। यथा - '**नागवीथ्यादयोनव**'[3] इमाः नववीथयः विषुवमण्डलाद् उत्तर-मध्य-दक्षिणेतिक्रमेण त्रिषु मार्गेषु विभक्ताः सन्तीति। यथा उत्तरस्थित ऐरावन्मार्गे नागगजैरावताः, मध्यस्थितजरद्गवमार्गे ऋषभगौजरद्गवाः दक्षिणस्थितवैश्वानरमार्गे अजमृगवैश्वानराः वीथयः सन्तीति।[४] अश्विन्यादिसर्वाणि नक्षत्राणि नागगजादिषु वीथीषु क्रमशो विभक्तानि। यथा - नागवीथ्यामश्विनीभरणीकृतिकाः, गजवीथ्यां रोहिणीमृगार्द्रा इत्यादयोऽग्रेऽपि।

पुराणेषूक्तागतानां मार्गाणामंशात्मकं विभाजनं न दृश्यते परन्तु अर्कस्य परमक्रान्तेराधारेण कथितुं शक्यते यत् सर्वाः वीथयः उष्णकटिबन्धप्रदेश एव विभाजिता सन्तीति। अंशात्मकविभाजनस्य चर्चा केवलं म.म. गिरिधरशर्मचतुर्वेदीमहाभागैः कृतम्।[५]

अनेन वर्णनानुसारेण तु गोवीथ्यामागतानि सर्वाणि नक्षत्राणि विषुवद्वृत्तीया परन्तु सम्प्रति केवलं तेषु रेवती एव विषवन्नक्षत्रमर्थात् रेवती नक्षत्रस्य शरः शून्योऽस्ति। तथाचेदमपि भवितुं शक्यते यत् मध्यस्थजरद्गवमार्गे आगतानि सर्वाणि ऋक्षाणि विषुवद्वृत्तीयासन्नानि सन्तीति। पुराणेषु वर्णितक्रमानुसारेण सम्प्रति रोहिणी-मृगशीर्षार्द्राश्लेषा-स्वाति-श्रवण-धनिष्ठा-शतभिषा-पूर्वाभाद्रपदा- उत्तरा भाद्रपदानां नक्षत्राणां खस्थसंगतिः पुराणैः सह नैव भवितुं शक्यते।

॥ इति चतुर्थोऽध्यायः ॥

---

१. वायुपुराण, १.५०.२०८।
२. ब्रह्माण्डपुराण, १.२३.५२; भागवत्., ५.२३.५।
३. मत्स्यपुराण, २०३.८।
४. तत्रैव, १२३.५०-६०; द्रष्टव्यम् - वैदिकविज्ञान और भारतीय संस्कृति, पृ. १४८-१४९।
५. वैदिक विज्ञान और भारतीय संस्कृति, पृ. १४९।

अथपञ्चमोऽध्यायः

उपसंहारः

भास्कराचार्यस्य सिद्धान्तशिरोमणिः सिद्धान्तज्यौतिषशास्त्रदृष्ट्या सम्पूर्णो ग्रन्थोऽस्ति। अस्मिन् ग्रन्थेऽङ्कगणितं व्यक्तरूपेण, बीजगणितमव्यक्तरूपेणानयोरितराण्यनेकानि सर्वाणि गणितानि, यानि सर्वाणि ग्रहताराणां स्पष्टकरणार्थमुपयोगिनो भवन्ति तानि सर्वाणि गणितान्यत्र न्यूनाधिकरूपेण समाविष्टानि सन्ति। शिरोमणेस्तृतीयोऽध्यायः ग्रहगणिताध्यायः। अस्याध्यायस्योपपत्यात्मकं विवेचनं चतुर्थाध्यायेऽर्थात् गोलाध्याये वर्तते। अस्मिन् शिरोमणौ सर्वत्राचार्यस्य पाण्डित्येमव परिलक्ष्यते। प्रमुखरूपेणात्राचार्येण स्वपूर्वाचार्याणां मतानां परिष्कारं तथा चावश्यकतानुसारं खण्डनमपि कुर्वताज्यातिर्विदां सम्यग्ज्ञानाय (सूखबोधार्थं) **'नो संक्षिप्तं न च बहु वृथा विस्तरं शास्त्रतत्वम्'** इति सिद्धान्तमनुसृत्यास्य ग्रन्थस्य रचना स्वायुषः षटत्रिंशतवयस्यर्थात् ११५० तमे ख्रीष्टाब्दे कृता।

भारतीयानां ज्ञानागाराः वेदा एव सन्ति। वेदस्य प्रमुखस्याङ्गस्य ज्यौतिश्शास्त्रस्य वैदिककालादेव यज्ञयाज्ञादिकर्मसम्पादनाय कालस्य निर्धारणेमव प्रमुखो विषयोऽस्ति। अभीष्टकार्यसिद्धयर्थं कालनिर्धारणं तथा च तस्मिन्नैव काले दिग्देशग्रहताराणां निर्धारणेमेको गूढ़तमो विषयोऽस्ति। विषयेऽस्मिनस्माकमाचार्याः बहुकालादेव संलग्ना आसन्। तेषां सततसाधनया एवानेकानां विषयाणां वैज्ञानिकोपपत्यात्मकानि विवेचनानि प्राप्तान्यभवन्। यदास्माकमाचार्याः भूभ्रमण-गुरुत्वाकर्षण-ग्रहकक्षा-भूमेसमातानिराकरण-जात्यत्रिभुज-वृत्तफल-दीर्घवृत्त-चलनकलन-अनन्त-गोलपृष्ठफल -ग्रहणादीनामनेकानां विषयाणामनुसन्धानं कृत्वानुन्धानकार्ये संलग्ना आसन् तस्मिन्नेव काले च भारतेतर यूरोपादिदेशेष्वेतेषां विषयाणां ज्ञानं नासीत्। विशेषरूपेणास्माकं देशे भास्कराचार्यं यावद् गूढ़तमानां विषयाणामनुसन्धानकार्यं सम्यक् प्रचलितमासीत्। मुख्यत आधुनिकविज्ञानस्य प्रारम्भो 'निकोलस कोपर्निकस' (१४७३-१५४३ ई.) महोदयादर्थात् चतुर्दशख्रीष्टाब्दानन्तरमभूत्। तस्मिन् समये भारतेतर देशेषु वास्तविकवैज्ञानिकरूपेणोक्तानां विषयाणां ज्ञानस्य समर्थकाः के के जनाः सन्तीति तु 'जॉर्दनः ब्रूनो' महोदयस्य सर्वैः पादरिभिः दहनेन स्पष्टं प्रतीयते। तदानीं यावत्तत्र जना वास्तविकज्ञानविहीना पारम्परिकज्ञानविहीना चासन्। अस्माकं देशे तदानीं का? स्थितिरासीदिति तु भास्कराचार्यस्य सिद्धान्तशिरोमणिग्रन्थात् स्पष्टं भवतीति। यथा–

भूमौ गुरुत्वाकर्षणशक्तिरस्तीति सर्वप्रथमं भास्कराचार्योऽकथयत्। सूर्यसिद्धान्तेऽप्यस्य संज्ञा धारणत्मिका नाम्ना प्रचलितास्ति। परन्त्वाकाशस्थ वस्तून् पृथिवी स्वकीयं प्रत्याकर्षति। मतस्यास्य प्रतिपादनं दृढ़ता पूर्वकं न्यूटनात् पञ्चशतवर्षेभ्यः प्राक् भास्करोऽकरोत्। यथोक्तम्–

आकृष्टिशक्तिश्च मही तया यत् खस्थं गुरुं स्वाभिमुखं स्वशक्त्या।
आकृष्यते तत्पततीव भाति समे समन्तात् क्व पतत्वियं खे॥[१]

अथ यदि भुमावाकर्षणशक्तिर्वर्तते तर्ह्यन्येषु सूर्यादिग्रहपिण्डेष्वप्यवश्यमेवेयं शक्तिर्भविष्यतीति। प्रसङ्गेऽस्मिन् मुरारिलालशर्ममहोदयैः कथितं यत् – 'भारतीयं सिद्धान्तज्यातिषं ग्रहगणितस्य वेधोपलब्धां स्थितिं प्रकटयितुं प्रवृत्तम्। सा स्थितिः कैश्चित् कारणैस्तादृशी वर्तत इत्यस्योत्तरन्न्यूटनात् प्राक् कस्यश्चिदपि देशस्य ज्यौतिषशास्त्रे न दृश्यते। वस्तुतः प्राचीनकाले वेधयन्त्राणां स्थौल्याद् विज्ञानस्य च विस्तृताध्ययनाभावात् कुत्रचिदपि देशे पिण्डानां परस्पराधारितेनाकर्षणवलेन ग्रहाणां गतिकारणानि व्याख्यातुमुचितसाधनानामभाव एवासीत्तथापि भारतीये ज्यौतिषशास्त्रे तेषां मूलानि संनिहितानि सन्ति। यानीदानीं ग्रहगणितस्याधाररूपाणि मन्यन्ते।'[२]

भूमिगतिशीलास्तीयं धारणा वैदिककालादव प्रचलति। यद्यपि तत्र 'भूस्थिरा' इत्यपि धारणासीत्। गौः शब्दस्य भूरिति भावः यदि गृह्यते तदा स्पष्टरूपेण स्वीक्रियते यत् भूश्चलति यतो हि गच्छतीति गौरिति नियमात्। यथोक्तं तत्र – **'आयं गौः पृश्निरक्रमीदसन्मातरं पुरः पितरं च प्रयन्त्स्व'।**[३] अस्याभिप्रायः **'आयं गौ'** रित्यादिमन्त्रेषु पृथिव्यादयो सर्वे लोका भ्रमन्त्येवेति विज्ञेयम्। यास्ककृते निघण्टौ कतिपय स्थलेषु 'गौ' शब्दस्याभिप्रायोऽयं वर्तते। यथा – **'गौरिति पृथिव्या नामधेयं यद् दूरं गता भवति, यच्चास्यां भूतानि गच्छन्ति।'**[४] भूमेः (पृथिव्यायाः) चलत्वविषये वैदिकसाहित्येषु वर्णनं दरीदृश्यते।[५] ज्योतिषशास्त्रे ४९९ तमे ख्रीष्टाब्दयेवार्यभट्टेन दृढ़ता पूर्वकं भुवो दैनन्दिनीगतिः स्वीकुर्वन् गतिमानमपि **'प्राणेनैति कलां भूः'** इति स्वीकृतम्।[६] भुवो भ्रमणस्य भगणसंख्यापि तत्र प्रतिपादितास्ति।[७] अतो बहुकालादेवास्माकं देशे भूश्चलतीति धारणासीत्।

भूमेः गोलत्व विषयेऽपि ज्योतिषशास्त्रे किमपि विवादन्नासीत्। सर्वे ज्योतिर्विदः मन्यते यत् भुव आकारो गोलाकारोऽस्ति। गोलत्वं कैः प्रतिपादितमिति विषये बहवः विचाराः सन्ति। केचन कमलपुष्पाकारा, केचन कदम्बपुष्पाकारा, केचनाण्डाकारा तथा च केचन कपित्थाकारा स्वीकुर्वन्ति।

---

१. सि.शि., गो.भु., श्लो. ६।
२. ग्रहगणित मीमांसा, पृ. १२०।
३. शुक्लयजुर्वेद संहिता, ३.६।
४. निरुक्त, २.५।
५. ऋग्वेद, ८.२.१०.१, ६.४.१३.३; निरुक्त, १.४, २.६, १४।
६. आर्यभट्टीय, गो. श्लो. ९।
७. भारतीय ज्योतिष, पृ. २७१।

अतरिदमपि कथितुं शक्यते यत् भमेराकारः भूमेरिवास्ति। यदि 'भूः' गोलाकारोऽस्ति तर्हि समतलाकारा कथन्दृश्यते? विषयेऽस्मिन्नस्माकमाचार्याणां ज्ञानमतीव दुष्करमासीत्। यथा शाकल्यमुनिनोक्तं यत् **'वृत्तस्य षण्णनवत्यंशो दण्डवत् परिदृश्यते'।** अस्योपपत्यात्मकं विवेचनमस्य प्रबन्धस्य प्रथमाध्याये भूमेः समतायाः निराकरणप्रसङ्गे प्रदत्तमस्तीति। भास्करोऽपि किञ्चिदेतादृशमेव परिधेः शतांशं कृत्वा कथयति। यथा–

समो यतः स्यात् परिधेः शतांशः पृथ्वी च पृथ्वी नितरां तनीयान्।
नरश्च तत्पृष्ठगतश्च कृत्स्ना समेव तस्य प्रतिभात्यतः सा॥[१]

परिमण्डलोऽर्कः परिमण्डलश्चन्द्रमा परिमण्डला द्यौः परिमाण्डलमन्तरिक्षम्, परिमण्डलेयं पृथिवी इति धारणास्माकं ब्राह्मणग्रन्थेषु दरीदृश्यते[२]। परिमण्डलस्यार्थं केचन् विद्वान्सः वातावरणमिति स्वीकुर्वन्ति। द्यौः लोकोऽपि परिमण्डलः विशेषरूपेण शतपथब्राह्मणे उद्धृतमस्ति। यथा– **'परिमण्डलः उषा अयं (पृथिवी) लोकः**[३]**'** अत्र परिमण्डलस्यार्थः वर्तुलत्वाद् किञ्चिद् भिन्नं न्यूनाधिकरूपेण प्रतिपादितमस्ति। यथानेनानुसारेण कथितुं शक्यते यद् द्यौ सम्यग् वर्तुलाकारा नास्ति अपितु परिमण्डलाकारा एवमेवान्तरिक्षमपि। प्रसिद्धवैज्ञानिक-आईन-स्टाईन महोदयानुसारेणादौ सम्पूर्णविश्वस्य स्वरूपं शान्तं परिमण्डलञ्चासीत्। यथा–

Einsteen's finite spherical universe . . . . it is possible to compute the size of the universe. In order to determine its radius however, it is first necessary to ascertain its curvature.

आईन-स्टाईन महोदयानामनुसारमपि भारतीयसिद्धान्तानुरूपं विश्वः शान्तः परिमितः परिमण्डलाकारश्चास्ति।[४]

पृथिव्या आयुविषयेऽपि भारतीयानां मतमधिकं समीचीनं संघटत इति मे मतम्। प्रथमाध्याये पृथिव्या आयोः प्रसङ्गेवर्णितमस्ति। व्यासपरिधिसम्बन्धविषयेऽपि भास्कराचार्यस्य मतमधिकाधिकं सूक्ष्मानासन्नमस्तीति।

भूगोलोपरिस्थितानां द्वीपपर्वतसमुद्राणां प्रसङ्गे ज्योतिषशास्त्रेऽपि पुराणानां मतन्युद्धृतानि सन्ति। प्राचीनभूगोलस्य सम्प्रति का स्थिति वर्तते? प्रसङ्गेऽस्मिन् तु बहुनि मतान्युपलब्धानि सन्ति परन्तु

१. सि.शि. गो.भु., श्लो. १३।
२. जैमिनीय ब्राह्मण, १.२५७।
३. शतपथ ब्राह्मण, ७.११.३७।
४. उद्धृम् - वेद विद्यानिदर्शन, पृ. १२४।

कथितुं शक्यते यत्तेषां तुलना नैव भवितुर्महति। उभयोः भोगोलिकीस्थितिः सर्वथा भिन्ना वर्तते तथा च तेषां स्वरूपण्यपि भिन्नानि सन्ति। यथा बहुषु स्थलेष्वत्र प्रदर्शितमस्ति। अस्माकमाचार्येषु भास्करः प्रथमो गणितज्ञोऽस्ति। यैः संख्यासु शून्यस्य परमाल्पत्वं स्वीकृत्यानन्तस्यावधारणा स्फुटी कृता। अनेन सिद्ध्यति यद् भास्करः **"आधुनिक अवकलन"** गणितस्य मूलसिद्धान्तानां ज्ञाता आसीत्। शिरोमणौ आरम्भादेव चलनकलनगणितस्य प्रतीतिर्भवति। तत्र बहुनां सिद्धान्तानामुपपत्तिश्चलनकलनरीत्या सम्यगाच्छतीति। यद्येतेषां सिद्धान्तेष्वस्य गणितस्य विकासोऽभविष्यत्तर्हि न्यूटनलाइबनिजमहोदयोः प्रागेवैतेषां सिद्धान्तानामत्र प्रचारप्रसारोऽभविष्यत्। सम्प्रति जना स्वीकुर्विन्ति यदस्य गणितस्याविष्कारः भास्कराद् षट्शतवर्षेभ्योऽनन्तरं "न्यूटन" "लाइवटनिज" महोदयावकरुतामिति। परन्त्वस्य गणितस्य मूलसिद्धान्तानामविष्कर्त्ता तु वास्तविकरूपेण भास्कर एवासीत्। भास्कराचार्यादनन्तरमस्माकं देशे सिद्धान्तज्यौतिषशास्त्रस्य पूर्ववद् विकासो न दृश्यते।

सृष्टिप्रलयादिब्रह्माण्डान्तर्गतानां समस्तानां विषयाणां ज्ञानमस्माकं पार्श्वे बहुकालादेव वर्तते। यथा सम्प्रति 'हेली' नामकधूमकेतुः षटसप्ततिवर्षेषु स्वकीयं भगणं पूर्णं करोति परन्त्वत्र त्वतादृशानां धूमकेतूनामपि वर्णनं दृश्यते ये पञ्चदशशतवर्षाणि व्यतीतं कुर्वन्नेकं भगणं पूरयन्ति। आचार्य देवलोऽष्टोत्तरशतम् (१०८) केतूनां वर्णनं करोतीति।[१] बृहत्संहितायां केतुचाराध्याये बहूनां केतूनां वर्णनन्दृश्यते।

ज्योतिषशास्त्रस्य प्रमुखो विषयः कालोऽस्ति। अस्मादेव सर्वत्र वैदिक-वैदिकेतरसाहित्येष्वप्यस्य कालस्य वर्णनं दरीदृश्यते। अयं कालः द्विविधः। एकस्तु लोकानामन्तकारको द्वितीयश्च कलनात्मकः। कलनात्मकोऽपि द्विविधः स्थूलः सूक्ष्मश्च। स्थूलः व्यवहारयोग्यो मूर्तसंज्ञकः सूक्ष्मश्च सूक्ष्मत्वेन व्यवहारयोग्यो न भवति। अतोऽमूर्तसंज्ञकः।[२] कलनात्मककालस्येव वर्णनं केवलं ज्योतिषशास्त्रे भवति। अत्रास्माकमार्चाणां ज्ञानं महत्वावहः प्रशंसनीयश्च।

हिन्दूनां ज्योत्पत्तिसन्दर्भे १७८२ तमे खीष्टाब्दे कश्चन यूरोपीयः विद्वान् कथयति यत् 'हिन्दूज्योतिर्विदां 'ज्या' साधनस्य रीत्या त्रिषु चापेषु प्रथमद्वितीययोः निष्पत्तिः द्वितीयतृतीयोर्निष्पत्तिः समा भवति। आद्यान्तयोश्च भुजयोर्योगः मध्यवर्तिचापस्य च भुजज्याया द्विगुणिता निष्पत्तिराद्यन्तचापयोर्निष्पत्तिः समा भवति। अयं साध्यो निश्चितं गौरवास्पदं वर्तते।'[३] प्रसङ्गोऽस्मिन् यूरोपीयाः गणितज्ञाः सप्तदशशताब्दीं

---

१. वेदविद्यानिदर्शनम्, पृ. ३०४-३०६।

२. सूर्य सिद्धान्त, १.१०।

३. भारतीय ज्योतिष, पृ. ४८७।

यावदनभिज्ञा आसन्।

प्राचीनाचार्यैः कक्षावृत्तप्रतिवृत्तयोः साहचर्येण ग्रहाणां भ्रमणं तथा च मन्दस्पष्टयोर्भेदेन तेषां पृथक्-पृथक् स्थानप्रतिपादनम् सुस्पष्टतया कृतम्। सहैव तैरुद्घोषितं यत् ग्रहाणां कक्षायाः केन्द्रं भूमौ नास्ति। अर्थात् प्रत्यक्षरूपेण पूर्वाचार्यैरपि ग्रहकक्षां दीर्घवृत्तत्वाकारे स्वीकृतं तथा चैकस्मिन् पार्श्वे भूमेः स्थानमपि प्रदत्तम्। यथाधुनिकैरपि प्रतिपादितम्। विदितमिदं यत् केपलरमहोदयेन ग्रहाणां गतिसम्बन्धिनस्त्रयो नियमाः प्रतिपादिताः। अत्रैव भारतीयपाश्चात्ययोः सिद्धान्तयोर्मध्ये इदमेव प्रमुखमन्तरं यद् भारतीयाः ग्रहाणां भूकेन्द्रिकं गणनां कुर्वन्ति तथा च ग्रहकक्षाप्रसङ्गे दीर्घवृत्ताकारायाः कक्षायास्तत्र कल्पना नास्ति परन्तु प्रतिवृत्तकक्षावृत्तयोः कल्पनया एव दीर्घवृत्तस्य सार्थकत्वमपि सिद्ध्यत्यर्थात् कक्षाया आकारः वृत्तत्वरूपे स्वीकारे उच्चनीचयोः संगतिर्न भवितुं शक्नोतीति।

केवलं प्राचीनकाले वेधोपयोगिसूक्ष्मसाधनानामभावेनाधिकतराणि पठितमानानि बहुषु स्थलेषु स्थूलानि सन्तीति। यथा— परमक्रान्तेर्मानं सर्वेषु सिद्धान्तग्रन्थेषु चतुर्विंशत्यंशात्मकं स्वीकृतम्, परन्तु साम्प्रतमस्य मानं २३° २७ 'इत्यस्यासन्नं वर्तते। कुत्रचित् प्राचीनकाले गणनायां स्थूलता दृश्यते। यथा अर्धाधिके रूपं ग्राह्यमर्धाल्पं त्याज्यम्' इति।

सिद्धन्तशिरोमणेर्वैशिष्ट्यम्—भास्करेण स्वपूर्वाचार्याणां सिद्धान्तानां परिष्कारं कुर्वन् शिरोमणेः रचना कृता। अत्र सर्वत्र वैशिष्ट्यमेव वर्तते परन्तु तेष्वपि गोलाध्यायस्याधिकं वैशिष्ट्यं परिलक्ष्यते। शिरोमणौ स्वपूर्वाचार्याणां मतानामतिरिक्तमन्येऽपि बहवः महत्वपूर्णाः विषयाः सन्ति। यथा - उदयान्तरम्, खहरस्यानन्तत्वम्, गुरुत्वाकर्षणमित्यादयः। ममानुमानेन त्वेषां विषयाणां संख्या द्वाविंशतिः परन्तु न्यूनाधिकमपि भवितुं शक्यते। एतैः विषयैरेव शिरोमणेर्वैशिष्ट्यं प्रमाणितं भवति।

भास्करोपलब्धीनामुपयोगिता—आचार्योपलब्धयः पूर्वमेव वर्णिताः। तेषामुपयोगिता सम्प्रति गणितशास्त्रे तु स्पष्टमेवास्ति। भास्कराचार्यस्य ग्रहाणां स्पष्टीकरणं तथा च तेषामुपपत्त्यात्मकं विवेचनमेव प्रमुखः प्रतिपाद्यो विषयोऽस्ति। अधुना तु बिना सिद्धान्तगणितग्रन्थैरपि ग्रहाणां सूक्ष्मान्यंशात्मकमानान्युपलब्धानि सन्ति। आधुनिकदृष्ट्युपलब्धग्रहगणितमानानां सारिणि यदि कालकवलिता भवेत्तर्हि ग्रहाणां साधनं नैव भवितुमर्हति परन्तु भारतीयज्योतिषशास्त्रानुसारन्तु यस्मिन् कस्मिन्नपि काले ग्रहा अहर्गणेन साधितुं शक्यन्ते। अतो भारतीयाः सिद्धान्ताः सारगर्भिताः सम्पूर्णाः सार्वकलिकाश्च सन्तीति।

॥ इति पञ्चमोऽध्यायः॥

॥ शम्॥

सन्दर्भग्रन्थानां सूची

अथर्ववेदः : सायणाचार्य, शंकरपाण्डुरङ्ग गवर्न्मेण्ट सेन्ट्रल बुक डिपो, बम्बई, सन् १८९५.

अथर्ववेद संहिता : कृष्णदास अकादमी, वाराणसी, सन् १९८४.

अथर्ववेद संहिता : श्रीविश्वेश्वरानन्द (सं.), वैदिक शोध संस्थान, होशियारपुर (पंजाब), सन् १९६२.

अर्थसंग्रहः : लोगाक्षिभभस्कर, डॉ. सत्यप्रकाश शर्मा, शिक्षा साहित्य प्रकाशन, सुभाष बाजार, मेरठ.

अन्तरिक्ष की ओर : महावीर प्रसाद अग्रवाल, साहित्य मन्दिर, वाराणसी, सन् १९८४.

अन्तरिक्ष यात्रा : गुणाकर मूले, राजकमल प्रकाशन, नई दिल्ली, सन् १९८९.

अभिधम्मत्थसंगहो (प्रथम भाग) : आचार्य अनिरुद्ध, (ब्रह्मदेश), वाराणसेय संस्कृत विश्वविद्यालय सन् १९६७.

अभिधम्ममत्थसंगहो (द्वितीय भाग) : आचार्य अनिरुद्ध, रामशंकर त्रिपाठी, वाराणसेय सं.सं.वि., सन् १९६७.

अभिज्ञानशाकुन्तलम् : कालिदास, चौखम्भा सुरभारती, वाराणसी, सन् १९८९.

अमरकोषः : अमर सिंह, चौखम्भा संस्कृत प्रतिष्ठान, दिल्ली, सन् १९८५.

अर्वाचीन ज्योतिर्विज्ञानम् : रामनाथ सहाय, वाराणसेय सं.वि.वि., वाराणसी, सन् १९६४.

अलबेरुनी का भारत : सन्तराम, इण्डियन प्रेस लिमिटेड, प्रयाग, सन् १९२४.

आओ दूरबीन देखें (पावेल क्लुशात्सेव) : योगेन्द्रनाथ पाल (अनु.) रादुगा प्रकाशन, मास्को, सन् १९८६.

आचार्य भास्कर एक अध्ययन : रामजन्म मिश्र, चौखम्भा ओरियण्टल, वाराणसी, सन् १९७९.

आर्यभट्टीयम् : आर्यभट्ट, श्रीरामनिवास, इण्डियन नेशनल साइंस एकेडमी, नई दिल्ली सन् १९७६.

आर्यभट्टीयम् : आर्यभट्ट, कृपाशंकर शुक्ला, इण्डियन नेशनल सांइस एकेडमी, नई दिल्ली, सन् १९७६.

आर्षवर्षावायुविज्ञानम् : डॉ. गेन्दनलाल शास्त्री, ज्योतिवज्ञान अनुसन्धान संस्थान, मेरठ, सन् १९७९.

ऋग्वेद: : उदगीथाचार्य, कॉलेज रिसर्च डिपार्टमेन्ट लाहोर, सन् १९३५.

ऋग्वेदसंहिता : दामोदर सातवलेकर (सं.), बलसाड प्रदेश, गुजरात प्रान्त.

ऋग्वेदसंहिता : शिवनाथ अग्निहोत्री (सं.), नाग प्रकाशन, नई दिल्ली, सन् १९६१.

ऋग्वेदसंहिता : आचार्य सायण, मैक्समूलर, चौखम्भा संस्कृत सीरीज, वाराणसी, सन् १९६६.

ऋग्वेदादि भाष्य भूमिका : महर्षि दयानन्द, मेरठ.

ऐतरेयब्राह्मण : नाग प्रकाशन, जवाहर नगर, नई दिल्ली, सन् १९९१.

ऐतरेयब्राह्मण : सुधाकर मालवीय (सं.), तारा प्रिंटिंग प्रेस वर्क्स वाराणसी, सन् १९८७.

करणकूतुहल: : भास्कराचार्य, डॉ. सत्येन्द्र मिश्र, कृष्णदास अकादमी, वाराणसी, सन् १९८१.

किरातार्जुनीयम् : भारवी, शेषराजरेग्मी, चौखम्बा संस्कृत संस्थान, वाराणसी, सं. २०४२.

कूर्मपुराण: : श्रीमद्कृष्णद्वैपायनव्यास, नागप्रकाशन, दिल्ली, सन् १९८३.

केतकीग्रहगणितम् : श्रीरामकृष्णसूनु, श्री वेंकटेश केतकर, आर्यभूषण मूद्रालये प्रकाशितम्, सन् १९३०.

खगोलपरिभाषा : डॉ. नागेन्द्र पाण्डेय, भारतीय विद्या संस्थान, वाराणसी, सन् १९९१.

खगोलीय पिण्डों का परिक्रमण : निकोलस कोपर्निकस, डॉ. श्रवणकुमार तिवारी एवं रमाकान्त पाण्डेय (अनु.), भौतिक कक्ष, हिन्दी प्रकाशन समिति, काशी हिन्दू विश्व-विद्यालय, सन् १९७२.

गणकतरङ्गिणी : म.म.पं. सुधाकर द्विवेदी, श्री सदानन्द शुक्ल (सं.), हेमन्त संस्कृत सीरीज, वाराणसी, सन् १९८६.

गणित का इतिहास : म.म.पं. सुधाकर द्विवेदी, प्रभाकरी प्रिण्टिग वर्क्स, सन् १९१०.

गीतारहस्य : लोकमान्य बालगंगाधर तिलक, माधवराज सप्रे (अनु.), लोक तिलक मन्दिर पूना, सन् १९८४.

गति विज्ञान : प्यारे लाल श्रीवास्तव, हिन्दी समिति, सूचना विभाग, लखनऊ, उ.प्र. सन् १९६८.

गोलपरिभाषा : पं. सीताराम झा, श्री सीताराम पुस्तकालय, बहेरा, दरभङ्गा, सं. २०२७.

गोलप्रकाशः : नीलाम्बर झा, चन्द्रशेखर झा (सं.), मास्टर खिलाड़ी लाल, वाराणसी, सन् १९६८.

ग्रह और उपग्रह : पैट्रिक मुर, पवन कुमार जैन (अनु.), हिन्दी प्रकाशन समिति, काशी हिन्दू विश्वविद्यालय, वाराणसी, सन् १९६८.

ग्रहगणितमालिका : कै.द.वे. केतकर, महाराष्ट्र साहित्य मण्डल सचिवालय, बम्बई, सन् १९६९.

ग्रहगणितमीमांसा : डॉ. मुरारिलाल शर्मा, वाराणसेय संस्कृत विश्वविद्यालय, वाराणसी, सन् १९६५.

ग्रहगति का क्रमिक विकास : श्रीशचन्द्र पाण्डेय, कृष्णदास अकादमी, वाराणसी, सन् १९८२.

ग्रह नक्षत्र : डॉ. सम्पूर्णानन्द, हिन्दुस्थान अकादमी, इलाहाबाद, सन् १९६५.

ग्रह नक्षत्र : त्रिवेणी प्रसाद सिंह, बिहार राष्ट्रभाषा परिषद्, पटना, सन् १९५५.

ग्रह नक्षत्र : श्री जगदानन्द राय, इण्डियन प्रेस, प्रयाग, उ.प्र., सन् १९३५.

ग्रहनक्षत्राणि : डॉ. सम्पूर्णानन्द. कमलापति मिश्र (अनु.), सं.सं.वि.वि., वाराणसी, सन् १९८१.

ग्रहलाघवम् : गणेशदैवज्ञ, कपिलेश्वर शास्त्री (टीका), चौखम्भा संस्कृत संस्थान, वाराणसी, सन् १९८०.

ग्रहलाघवम् : गणेशदैवज्ञ, पं. सीताराम झा (टीका), मोतीलाल बनारसीदास, वाराणसी, सन् १९७५.

ग्रहलाघवम् : गणेशदैवज्ञ, पं. केदारदत्त जोशी (टीका), मोतीलाल बनारसीदास, वाराणसी.

ग्रहलाघवम् : गणेशदैवज्ञ, डॉ. रामचन्द्र पाण्डेय (टीका), श्री रणवीर संस्कृत विद्यापीठ, जम्मू, सन् १९७६.

चतुर्दश लोक रहस्य : श्री एच.एन. बागची, भारत धर्ममहामण्डल, वाराणसी, सन् १९२४.

चन्द्रगोल विमर्शः : डॉ. रामचन्द्र पाण्डेय, राष्ट्रीय संस्कृत संस्थान, नई दिल्ली, सं. २०२५.

चलनकलन : पं. सुधाकर द्विवेदी, मास्टर खेलाड़ी लाल, वाराणसी, सन् १९४१.

चापीयत्रिकोणमितिः : नीलाम्बर झा, श्री अच्युतानन्द झा (टीका), चौखम्भा संस्कृत संस्थान, वाराणसी, सन् १९७८.

छान्दोग्योपनिषद् : उमेशानन्द शास्त्री (सं.), कैलाश आश्रम, ऋषिकेश, सन् १९८३.

जैमिनीय ब्राह्मण : आचार्य रघुवीर (सं.), मोतीलाल बनारसीदास, वाराणसी, सन् १९५५.

ज्योतिर्गणितम् : वेंकटेशराम केतकर, दत्तात्रेय वेंकटेश केतकर, बीजापुर, सन् १९३७.

ज्योतिर्दर्शन : म.म.पं. मुरलीधर ठक्कुर, बिहार राष्ट्रभाषा परिषद्, पटना, सन् १९८५.

ज्योतिर्विदाभरणम् : कालिदास, डॉ. रामचन्द्र पाण्डेय (सं. अनु.), मोतीलाल बनारसीदास, वाराणसी, सन् १९८६.

ज्योतिर्निबन्धः : श्रीशिवराज, विनायक, गणेश आप्टे, आनन्दाश्रम संस्कृत ग्रन्थावली, पूना, सन् १९१९.

ज्योतिर्विनोद : डॉ. सम्पूर्णानन्द, काशी नागरी प्रचारिणी सभा, सन् १९१७, १९२३.

ज्योतिर्विज्ञान एवं ब्रह्माण्ड परिचय : आचार्य भास्करानन्द लोहनी, लखनऊ, सन् १९६१.

ज्योतिर्विज्ञानम् : अर्कसोमयाजि धूलीपाल, सं.सं.वि.वि., वाराणसी, सन् १९६४.

ज्योतिश्शास्त्रे दिग्देशकाल-ज्ञानम् : डॉ. नाग्रन्द्र पाण्डेय, सं.सं.वि.वि., वाराणसी, सन् १९९०.

ज्योतिष की पहुँच : फ्रेड हायल, डॉ. गोरखप्रसाद (अनु.), हिन्दी समिति, उत्तर प्रदेश लखनऊ. १९६३.

तत्वकौमुदी सांख्यकारिका : वाचस्पतिमिश्रः वाराणसी

ताण्ड्यब्राह्मणः : पट्टाभिराम शास्त्री (सं.), चौखम्भा संस्कृत संस्थान, वाराणसी, सन् १९८७.

तारा भौतिकी : डॉ. निहालकर सेठी, हिन्दी समिति सूचना विभाग, उत्तर प्रदेश, लखनऊ, सन् १९६८.

तारे और मनुष्य : हार्लो शेपली, डॉ. निहालकर सेठी, हिन्दी समिति, सूचना विभाग उत्तर प्रदेश, लखनऊ, सन् १९६७.

तारों की जीवन गाथा : जयन्त विष्णु नार्लिकर, राष्ट्रीय शैक्षिक अनुसन्धान परिषद्, दिल्ली, १९९०.

तैत्तिरीयब्राह्मणसायण-भाष्यम् : आनन्द आश्रम, पूना, सं. १९७९.

तैत्तिरीयब्राह्मणभट्ट-भास्करभाष्यः : मोतीलाल बनारसीदास, वाराणसी, सन् १९८५.

तैत्तिरीयसंहिता : सायणाचार्य, नारायण सूनू त्रिविक्रम, सन् १९८५.

तैत्तिरीयसंहिता (कृष्णयजुर्वेदीय) : स्वाध्याय मण्डल, पारडा, गुजरात, सन् १९८३.

तैत्तिरीयोपनिषद् : गीताप्रेस, गोरखपुर.

दीर्घवृत्तलक्षणम् : सुधाकर द्विवेदी, सं.सं.वि.वि., वाराणसी, सन् १९८१.

देवीभागवत : श्रीसरयूप्रसाद शास्त्रिणः (सं.), ठाकुर प्रसाद एण्ड सन्स, वाराणसी.
धरती और आकाश : अ. बोल्कोव. ब.म. शुक्ला (अनु.), विदेशी भाषा प्रकाशन, गृह मास्को.
नरपतिजयचर्या : गणेश पाठक (सं.), चौखम्भा संस्कृत सीरीज, वाराणसी, सन् १९७१.
नवीन राष्ट्रीय एटलस : बीबा सिंल कोशल, इण्डियन बुक डिपो, दिल्ली, सन् १९९१.
नक्षत्रलोकः : गुणाकर मूले, राजकमल प्रकाशन, नई दिल्ली, सन् १९७९.
नीहारिकाएँ : डॉ. गोरखप्रसाद, बिहार राष्ट्भाषा परिषद्, पटना, सन्, १९५५.
पञ्चाङ्गपरिचयः : श्रीनाथ शाह, हिन्दी प्राचार संस्थान, वाराणसी, सन् १९८८.
पञ्चसिद्धान्तिका : वराहमिहिर, सुधाकर द्विवेदी (टीका,) चौखम्भा संस्कृत सीरीज, वाराणसी.
पातञ्जल योगदर्शन : (व्यासभाष्य एवं भोजवृत्ति), स्वामी विज्ञानाश्रम, मदनलाल लक्ष्मी निवास, अजमेर, सन् १९६१.
पातञ्जल योगप्रदीप : स्वामी ओमानन्द. गीताप्रेस, गोरखपुर, सं. २०४८.
पुराणतत्वमीमांसा : कृष्णमणि त्रिपाठी, हिन्दी प्रचार मण्डल, लखनऊ, सन् १९६१.
पुराण दिग्दर्शन : माधवाचार्य, धर्मधाम, कमलानगर, दिल्ली, तृतीय संस्करण.
पुराण परिचय : नागशरण सिंह, नागप्रकाशन, दिल्ली, सन् १९८५.
पुराणपर्यालोचनम् : कृष्णमणि त्रिपाठी, कृष्णदास अकादमी, वाराणसी, सन् १९७५.
पुराण परिशीलन : म.म.पं. गिरिधर शर्मा चतुर्वेदी, बिहार राष्ट्र भाषा परिषद्, सन् १९७०.
पुराण विमर्श : पं. बलदेव उपाध्याय, चौखम्भा विद्या भवन, वाराणसी, सन्, १९७८.
पृथ्वी की आयु : महाराज नारायण महरोत्रा, हिन्दी समिति, सूचना विभाग, उ.प्र. लखनऊ, सन् १९६७.
पृथ्वी के रूप का पता कैसे चला (अनतोली तमीलिन) : योगेन्द्र नागपाल (अनु.), रादुगा प्रकाशन, मास्को.
प्रशस्तपादभाष्य : श्रीनिवास शास्त्री, इण्डो विजय प्राइवेट लिमिटेड, गाजियाबाद, १९८४.

बीजगणित : रामकुमार, हिन्दी समिति, सूचना विभाग, उ.प्र. लखनऊ, सन् १९६८.

बीचगणितम् : भास्कराचार्य, अच्युतानन्द झा, चौखम्भा संस्कृत सीरीज, बाराणसी, सन् १९४९.

ब्रह्मवैवर्तपुराणः : मोतीलाल बनारसीदास, वाराणसी, सन् १९८४.

ब्रह्मसूत्रम् : आद्य गुरु शंकराचार्य, कृष्णदास संस्कृत सीरीज, वाराणसी, सन् १९८२.

ब्रह्मस्फुटसिद्धान्तः : ब्रह्मगुप्त, पं. रामस्वरूप शर्मा इण्डियन एस्ट्रोनामिकल एण्ड संस्कृत रिसर्च, नई दिल्ली, १९६६.

ब्रह्माण्ड दर्शन : छोटुभाई सुधार, सरदार पटेल यूनिवर्सिटी, अहमदाबाद, सन् १९६८.

ब्रह्माण्डपुराणम् : कृष्णदास अकादमी, वाराणसी, सन्, १९८३.

ब्रह्माण्ड के रहस्य : के.पी. सिन्हा, राष्ट्रीय शैक्षिक अनुसंधान परिषद्, नई दिल्ली, सन् १९८६.

ब्राह्मण ग्रन्थों में सृष्टि विचार : डॉ. नित्यानन्द शुक्ल, कृष्णदास अकादमी, वाराणसी, सन्, १९८३.

ब्रजवासी एटलस : डी.पी. सिंह, ब्रजवासी पब्लिकेशन्स, मथुरा, सन् १९८९.

भाभ्रमरेखानिरूपणम् : म.म.पं. सुधाकर द्विवेदी, उमाशंकर शुक्ल (सं.), कृष्णदास अकादमी, वाराणसी, सन् १९८८.

भारतीय अंक पद्धति की कहानी : गुणाकरमूले, राजकमल प्रकाशन, दिल्ली, सन् १९७५.

भारतीय खगोल विज्ञान : जगन्नाथ भारद्वाज, मोहन ब्रदर्स, अम्बाला, सन् १९७८.

भारतीय ज्योतिष : शंकर बालकृष्ण दीक्षित, शिवनाथ झारखण्डी (अनु.), हिन्दी समिति उत्तर प्रदेश लखनऊ, सन् १९६३, १९९०.

भारतीय ज्योतिष : डॉ. नेमिचन्द्र, भारतीय ज्ञानपीठ प्रकाशन, दिल्ली, १९९२.

भारतीय ज्योतिष का इतिहास : डॉ. गोरख प्रसाद, हिन्दी समिति, उत्तर प्रदेश, लखनऊ, सन् १९७४.

भारतीय दर्शन : आचार्य बलदेव उपाध्याय, चौखम्भा ओरियण्टल, वाराणसी, सन् १९८६.

भारतीय सृष्टि विद्या : डॉ. प्रकाश, भारतीय ज्ञानपीठ प्रकाशन, नई दिल्ली, सन् १९७४.

भास्कराचार्य : गुणाकर मूले, ज्ञानविज्ञान प्रकाशन, नई दिल्ली १९९१.

भू आकृति विज्ञान : डॉ. सविन्द्र सिंह, शारदा पूस्तक भवन, इलाहाबाद, सन् १९६९, १९७८.

भूगोल का भौतिक आधार : डॉ. रामप्यारे सिंह, बिहार हिन्दी ग्रन्थ अकादमी, पटना, सन् १९८५.

भूगोल के भौतिक आधार : डॉ. सीताराम वागला, किताब घर, कानपुर, सन्, १९७४.

भूविज्ञान एक परिचय : डॉ. विद्यासागर दूबे, मध्यप्रदेश हिन्दी अकादमी, सन् १९८६.

भौगोलिक चिन्तन एवं विधितन्त्र : डॉ. एस. डी. कौशिक, रस्तोगी प्रकाशन मेरठ, सन् १९८१.

भौगोलिक विचारधारायें एवं विधितन्त्र : डॉ. एस.एम. जैन, साहित्य भवन, आगरा, सन् १९९०.

भौतिक भूगोल के तत्व : डॉ. चतुर्भुज मामोरिया एवं जानकी दास न्याती, शिवलाल अग्रवाल एण्ड कम्पनी, आगरा, सन् १९७७.

मत्स्य पुराण : रामप्रताप त्रिपाठी (सं.), हिन्दी साहित्य सम्मेलन, प्रयाग, सं. २०२३.

मत्स्य पुराण : मेहरचन्द्र लक्ष्मणदास, दीरियादगंज, दिल्ली, सन् १९८४.

महाभास्कीयम् : भास्कर प्रथम, कृपाशंकर शुक्ल, लखनऊ विश्वविद्यालय, गणित एवं ज्योतिष विभाग, सन् १९६०.

मनुस्मृति : गंगानाथ झा, परिमल पब्लिकेशन, दिल्ली, सन् १९९२.

मानसागरी : डॉ. रामचन्द्र पाण्डेय, कृष्णदास अकादमी, वाराणसी. सन् १९९३.

महाभारत : वेदव्यास, गीताप्रेस गोरखपुर, सं. २०४४.

मुहूर्तचिन्तामणिः : रामदैवज्ञ, डॉ. रामचन्द्रपाण्डेय (टीका), श्रीकृष्णदास अकादमी, वाराणसी. सन् १९८५.

मुहूर्तचिन्तामणिः (पीयूषधारा टीका) : रामदैवज्ञ, पं. केदारदत्त जोशी, मोतीलाल बनारसीदास, वाराणसी, सन् १९८३.

यजुर्वेदी रुद्राष्टध्यायी : पं. ज्वालाप्रसाद मिश्र, खेमराज श्रीकृष्णदास, बम्बई, सन् १९८५.

योगवाशिष्ठ : श्रीमद्वाल्मीकि, वासुदेव शर्मा, तुकाराम जावाजी प्रकाशन, बम्बई, सन् १९१८.

रेखागणित (१-४ अध्याय) : डॉ. नागेन्द्र पाण्डेय, वाराणसेय संस्कृत संस्थान, वाराणसी, सन्, १९८५.

रेखागणित (५-६ एवं ११-१२ अध्याय) : क्षेमेन्द्र जोशी, मास्टर खेलाड़ीलाल एण्ड सन्स, वाराणसी, सन् १९७०.

लिङ्गपुराणः : नाग प्रकाशन, जवाहरनगर, नई दिल्ली. सन्, १९८९.

लीलावती : भास्कराचार्य, लषणलाल झा, चौखम्भा विद्याभवन, वाराणसी, सन् १९७९.

लीलावती : भास्कराचार्य, सीताराम झा. वाराणसी

लीलावती : भास्कराचार्य, डॉ. रामचन्द्रपाण्डेय, श्रीकृष्णदास अकादमी, वाराणसी, सन् १९९३

लीलावती (वासना) : भास्कराचार्य, पं. दामोदर मिश्र, मिथिला विद्यापीठ, दरभङ्गा, सन् १९५९.

वटेश्वरसिद्धान्तः : आचार्य वटेश्वर, रामस्वरूप शर्मा, इण्डियन इन्स्टीट्यूट ऑफ एस्ट्रोनामिकल एण्ड संस्कृत रिसर्च, दिल्ली, सन्, १९६२.

वराहपुराणः : मेहरचन्द लक्ष्मणदास, नई दिल्ली, सन् १९८४.

वाक्यपदीयम् : भर्तृहरि, वामदेवाचार्य, कृष्णदास अकादमी, वाराणसी, सन् १९८७.

वामनपुराण : नाग प्रकाशन, नई दिल्ली सन्, १९८३.

वायुपुराण : नाग प्रकाशन, नई दिल्ली, सन् १९८३.

वायुमण्डल : डॉ. कल्याण माथुर, विज्ञान परिषद्, सन् १९४०.

वास्तवचन्द्रशृङ्गोनतिः : म.म.पं. सुधाकरद्विवेदी, मास्टर खिलाड़ी लाल, वाराणसी, सन् १९४३.

विश्वप्रकृति : डॉ. प्रेमनाथ शर्मा, हिन्दी समिति, उत्तर प्रदेश, लखनऊ, सन् १९७०.

विश्व परिचय : रवीन्द्रनाथ ठाकुर, अपाला प्रकाशन, लखनऊ, सन् १९८९.

विश्वविहार : डॉ. राजबहादूर सिंह, साहित्य मण्डल, दिल्ली, सन् १९२३.

विष्णुपुराण: : नागप्रकाशन, जवाहरनगर, नई दिल्ली, सन् १९८५.

विष्णुधर्मोत्तरपुराण: : नागप्रकाशन, जवाहरनगर, नई दिल्ली, सन् १९८५.

विज्ञान भाग- २ : राष्ट्रीय शैक्षिक अनुसंधान परिषद्, नई दिल्ली, सन् १९९२.

विज्ञान और विज्ञान : गुरदत्त, शारस्वत संस्कृत परिषद् सन् १९७२.

विज्ञान मानव और ब्रह्माण्ड: डॉ. जयन्त विष्णु नार्लिकर, राजपाल एण्ल सन्स प्रकाशन, नई दिल्ली, सन् १९८८.

वेद विद्या निदर्शन : पं. भगवद्दत्त, इतिहास प्रकाशन मण्डल, सन् १९५९.

वेदशाला परिचय : पं. कल्याणदत्त शर्मा सं.स.वि.वि., वाराणसी, सन् १९९२.

वैजयन्तीपञ्चाङ्गगणितम् : श्रीरामकृष्ण सूनु, राधा मुद्राणालय, बीजापुर, सन् १९२९.

वेदान्तसार: : श्रीसदानन्द, बदरीनाथ शुक्ल, मोतीलाल बनारसीदास, वाराणसी, सन् १९७९.

वैदिक इण्डेक्स : मेकडॉनल, रामकुमार राय (अनु.), चौखम्भा विद्याभवन, सन्, १९६२.

वैदिक देवशास्त्र : डॉ. सूर्यकान्त, मेहरचन्द्र लक्ष्मणदास, नई दिल्ली, सन् १९८२.

वैदिक माईथोलॉजी : राम कुमार राय, चौखम्भा विद्या भवन, वाराणसी, सन् १२६१.

वैदिक वाङ्मय का इतिहास : पं. भगवद्दत्त, प्रणव प्रकाशन, नई दिल्ली, सन् १९७८.

वैदिक विज्ञान और भारतीय संस्कृति : म.म.पं. गिरिधारशर्मा चतुर्वेदी, बिहार राष्ट्रभाषा परिषद्, पटना, सन् १९७२.

वैदिक सृष्टि उत्पत्ति रहस्य : डॉ. विष्णुकान्त वर्मा, वैदिक प्रकाशन, विलासपुर, मध्यप्रदेश, भाग १ सन् १९८६; भाग २, सन् १९८८.

वृहत् पाराशर होराशास्त्र : सीताराम झा, मास्टर खिलाड़ीलाल, वाराणसी, सन् १९६८.

वृहत्संहिता भट्टोत्पल-विवृतिभाष्यम् : पं. अवध बिहारी त्रिपाठी (सं.) सं.सं.वि.वि., वाराणसी, सन् १९६८.

वृहदारण्यकोपनिषद् : गीताप्रेस, गोरखपुर, सं. १९९९.

शतपथब्राह्मणः : बी.बी. चौबे (सं.), भारतीय विद्याभवन, वाराणसी, सन् १९९०.

शब्दकल्पद्रुमः : राधाकान्त देव, चौखम्भा संस्कृत सीरीज, वाराणसी.

श्रीमद्भागवत् : गीताप्रेस, गोरखपुर, सं. २०१०.

श्रीमद्भगवद्गीता शांकरभाष्यम् : गीताप्रेस, गोरखपुर, सं. २०४८.

श्रीमद्भागवत का सांस्कृतिक अध्ययन : डॉ. जवाहरलाल शर्मा, राजस्थान हिन्दी ग्रन्थ अकादमी, जयपुर, सन् १९४८.

शिष्यधीवृद्धिदतन्त्रम् : लल्लाचार्य, वीना चटर्जी (सं.), इण्डियन नेशनल साइंस अकादमी, नई दिल्ली, सन् १९८१.

शुक्लयजुर्वेदसंहिता : मोतीलाल बनारसीदास, वाराणसी, सन् १९७१.

सचित्र ज्योतिष शिक्षा : बी.एल. ठाकुर, मोतीलाल बनारसीदास, वाराणसी, सन् १९७१.

सरलत्रिकोणमितिः : बापूदेव शास्त्री, सं.सं.वि.वि., वाराणसी, सन् १९७७.

सरलत्रिकोणमितिः : बलदेव मिश्र, मास्टर खेलाड़ी लाल, वाराणसी, सन् १९४१.

सर्वानन्दकरणम् : गोविन्दगणक, उज्जयिनी वेधशाला से प्रकाशित, सन् १९३१.

संस्कृत हिन्दी कोश : वामन शिवराम आप्टे, मोतीलाल बनारसीदास, वाराणसी, सन् १९८९.

संस्कृत साहित्य का इतिहास : वाचस्पति गैरोला, चौखम्भा विद्याभवन, वाराणसी, सन् १९९१.

सामान्य भू विज्ञान की ज्वलन्त समस्यायें : डॉ. खड्ग सिंह बल्दिया, उ.प्र. हिन्दी ग्रन्थ अकादमी, सन् १९७१.

सांख्यकारिका : श्रीमदीश्वर कृष्ण, जगन्नाथ शास्त्री, मोतीलाल बनारसीदास, सन् १९८२.

सितारों का संसार : विमान वसु, सूचना निदेशालय, नई दिल्ली, सन् १९९२.

सिद्धान्ततत्वविवेक:	:	पं. कमलाकर भट्ट, श्रीगंगाधर मिश्र (भाष्य.), नवलकिशोर प्रेस, लखनऊ, प्रथम द्वितीय भाग, सं. १९८५. तृतीय भाग, सं. १९९८.
सिद्धान्ततत्वविवेक:	:	पं. सुधाकर द्विवेदी (टिप्पणी.), चौखम्भा सुरभारती प्रकाशन, वाराणसी, सन् १९९१.
सिद्धान्तशिरोमणि:	:	भास्कराचार्य, बापूदेव शास्त्री (संशोधक), चौखम्भा संस्कृत संस्थान, वाराणसी, १९८९.
सिद्धान्तशिरोमणि: (वासनावार्तिक:)	:	भास्कराचार्य, डॉ. मुरलीधर चतुर्वेद (सं.), सं.सं.वि.वि., वाराणसी, सन् १९८१.
सिद्धान्तशिरोमणि: (मरीचिभाष्यम्)	:	भास्कराचार्य, पं. केदारदत्त जोशी (टीका), का.हि.वि.वि., वाराणसी, प्रथम भाग, सन् १९६१; द्वितीय एवं तृतीय भाग, सन् १९६४.
सिद्धान्तशिरोमणि: गोलाध्याय: (मरीचिभाष्यम्)	:	भास्कराचार्य, पं. केदारदत्त जोशी, मोतीलाल बनारसीदास, वाराणसी, सन् १९८८.
सिद्धान्तशिरोमणि: गोलाध्याय:	:	भास्कराचार्य, उदयनारायण सिंह, खेमराज श्रीकृष्णदास, बम्बई, सं. १९९४.
सिद्धान्तशिरोमणि: (स्पष्टाधिकारांन्तो भाग:)	:	भास्कराचार्य, पं. मुरलीधर शर्मा, चौखम्भा संस्कृत सीरीज, वाराणसी, सन् १९५०.
सिद्धान्तशिरोमणि: टिप्पणीविवरणम्	:	बुद्धिनाथ शर्मा रमाभद्रपुर, दरभङ्गा, सन् १९१२.
सिद्धान्तशिरोमणि: गणिताध्याय:	:	भास्कराचार्य, पं. गिरिजाप्रसाद द्विवेदी, नवलकिशोर प्रेस, लखनऊ, सन् १९२६.
सिद्धान्तबिन्दु:	:	मधुसूदन सरस्वती. वाराणसी
सिद्धान्तसम्राट्	:	जगन्नाथ, रामस्वरूप शर्मा, इण्डियन इन्स्टीट्यूट एस्ट्रोनामिकल एवं संस्कृत रिसर्च, नई दिल्ली
सिद्धान्तसम्राट्	:	मुरलीधर चतुर्वेद (सं.), सागर विश्वविद्यालय, मध्यप्रदेश, सन् १९७६.

सिद्धान्तसार्वभौम: : मुनीश्वर, सं.सं.वि.वि., वाराणसी, सन् १९७८.

सिद्धान्तसार्वभौम: (प्रथमो भाग:) : मुनीश्वर, मुरलीधर ठक्कुर, राजकीय संस्कृत कालेज, वाराणसी, सन् १९३२.

सिद्धान्तशेखर: : श्रीपति, भूपेन्द्रलाल बनर्जी, कलकत्ता वि.वि., सन् १९३२.

सूर्यसिद्धान्त: : कपिलेश्वर शास्त्री, चौखम्बा संस्कृत संस्थान, वाराणसी, सन् १९८३.

सूर्यसिद्धान्तविज्ञानभाष्यम् : महावीर प्रसाद श्रीवास्तव, रत्नाकुमारी स्वाध्याय संस्थान, इलाहाबाद, सन् १९८२.

सूर्यसिद्धान्त: (सुधावर्षिणी): पं. सुधाकर द्विवेदी, सं.सं.वि.वि., वाराणसी, सन् १९८७.

सूर्यसिद्धान्त: : उदयनारायण सिंह, सावित्री देवी, वागदिया, कलकत्ता, सन् १९८६.

सूर्यसिद्धान्त: (वासनाभाष्यम्): कमलाकर, श्रीचन्द्रपाण्डे (सं.) सं.सं.वि.वि., वाराणसी, सन् १९९१.

सूर्यग्रहणम् : डॉ. कृष्णचन्द्र द्विवेदी, सं.सं.वि.वि., वाराणसी, सन् १९६७.

सौर परिवार : डॉ. गोरखप्रसाद, हिन्दुस्थान अकादमी, इलाहाबाद, सन् १९३१.

सौरमण्डल : डॉ. गुणाकर मूले, राजकमल प्रकाशन, नई दिल्ली, सन् १९७२. १९८९.

सृष्टि की कथा : डॉ. सत्यप्रकाश, हिन्दी साहित्य सम्मेलन, प्रयाग, सं. १९३७.

स्कन्धपुराण: : नाग प्रकाशन, दिल्ली, १९८७.

हनुमाननाटकम् : शिवरामशास्त्री, लक्ष्मी वेंकटेश, कल्याण, बम्बई, सन् १९५७.

हमारे वैज्ञानिक : दिलीप मधुकर सालवी, चिल्ड्रन बुक ट्रस्ट, नेहरू हाउस, नई दिल्ली, सन् १९८६.

हलायुधशब्दकोश: : जयशंकर जोशी, हिन्दी समिति, उत्तर प्रदेश, लखनऊ, सन् १९६७.

हिन्दी संस्कृत शब्दकोश : रामस्वरूप, चौखम्भा विद्याभवन भारती, सन् १९८६.

हिन्दू गणितशास्त्र का इतिहास : विभूतिभूषण दत्त एवं उमाशंकर शुक्ल, कृष्णदास अकादमी, वाराणसी, सन् १९८८.

Aryabhatiya : Kripashankar Shukla.

Geographical Concept in Ancient India : Dr. Bechan Dube, B.H.U., Varanasi, 1967.

Our Solar System : Avinash Wasudev Joshi and Narayan Chandra Rana, Wiley Eastern Limited, New Delhi, 1992.

Sanskrit English Dictionary : Prof. Horace Hayman Wilson, Nag Publishers, Delhi, 1979.

Solar System : Peter Ryan Ludek Pesek.

The Creation of the Universe : Gerge Gumow, 1955.

The Universe : A. Oparin and V. Fesenkov, 1960.

The Oxford School Atlas : Oxford University Press, Delhi, 1990.

पत्र-पत्रिका :

अविष्कार, नेशनल रिसर्च डवलपमेंट कारपोरेशन, कैलाश कालोनी, नई दिल्ली.

कल्याण, गीताप्रेस, गोरखपुर, उ.प्र.

धर्मयुग, दि टाइम्स ऑफ इण्डिया प्रकाशन, बम्बई.

प्रतियोगिता दर्पण, २/११ ए स्वदेशी बीमा नगर, आगरा.

विज्ञान प्रगति, सूचना निदेशालय (सी.एस.आई.आर.), नई दिल्ली.

सारस्वती सुषमा, सम्पूर्णानन्द संस्कृत विश्वविद्यालय, वाराणसी.

Shri Lal Bahadur Shastri Rashtriya Sanskrit Vidyapeetha
(Deemed University)
Qutub Institutional Area, New Delhi-110016